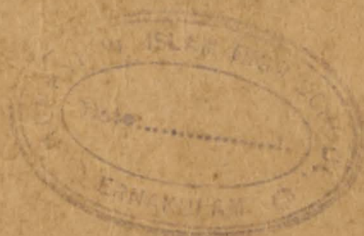


ശാസ്ത്ര ഗ്രന്ഥാവലി 53



റെയിൽ പാതകൾ

STATE INSTITUTE OF EDUCATION-KERALA

ശാസ്ത്രഗ്രന്ഥാവലി



റെയിൽ പാതകൾ

സ്റ്റേറ്റ് ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് എഡ്യൂക്കേഷൻ, കേരളാ

ഉള്ളടക്കം

അവലംബഗ്രന്ഥങ്ങൾ

1 A History of Invention by EGON LARSEN

2. Encyclopaedia Britannica 1962 Edition

3. Trains Work Like This by David St. John Thomas

4 Railway Track by K. F. Antia—1960 Edition

5. Block Working Manual (Single Line) published by Southern Railways—1957 Edition

6. India 1965 published by the Ministry of Information and Broadcasting, Government of India

7. Fodor's Guide to India—1962 Edition

8. Adventure Underground by Joseph Gies

9. The Underground Story by HUGH DOUGLAS

10 Railway Lover's Companion-Edited by BRYAN MORGAN

11. The Railways of the World by ERNEST PROTHEROE

12. Indian Railways by AMBA PRASAD

13. International Rail Transport by Sir. Ralph L. Wedgwood & J. E Wheeler

14. The Economics of Indian Rail Transport by Dr. Johnson

ആമുഖം

സ്റ്റേറ്റ് ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് എഡ്യൂക്കേഷൻ 1965--ൽ ആരംഭിച്ച ശാസ്ത്രഗ്രന്ഥാവലിയുടെ പ്രസിദ്ധീകരണം ഇക്കൊല്ലവും തുടരുകയാണ്. ശാസ്ത്രവിഷയങ്ങളെ അധികരിച്ച് നാല്പത്തിനാലു ഗ്രന്ഥങ്ങൾ ഇതുവരെ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുകയുണ്ടായി. ഈ പരമ്പരയിൽ ഇരുപത്തിയൊന്നു പുസ്തകങ്ങളാണ് ഇക്കൊല്ലം ചേർക്കുന്നത്.

ഈ സംരംഭത്തിന് വായനക്കാരിൽ നിന്നും ലഭിച്ച പ്രോത്സാഹജനകമായ നിർദ്ദേശങ്ങളും വിമർശനങ്ങളും ഇക്കൊല്ലത്തെ ഗ്രന്ഥരചനയെ വളരെയധികം സഹായിച്ചിട്ടുണ്ട്.

ശാസ്ത്രസാഹിത്യരചനയിലും പാരായണത്തിലും അഭിരുചി വളർത്തുവാനുദ്ദേശിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ഈ ഗ്രന്ഥാവലിയുടെ പരിപോഷണത്തിനുതകുന്ന നിർദ്ദേശങ്ങൾ വായനക്കാരിൽ നിന്നും ക്ഷണിച്ചുകൊള്ളുന്നു.

ഡയറക്ടർ,
സ്റ്റേറ്റ് ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് എഡ്യൂക്കേഷൻ,
തിരുവനന്തപുരം

ശാസ്ത്രഗ്രന്ഥരചനാലയം

1966—67

1 കെ. സോമൻ പിള്ള
2 എൻ. രാമകൃഷ്ണൻ നായർ
3 എം. എൻ. നീലകണ്ഠൻ നമ്പൂതിരി
4 എൻ. സഹദേവൻ
5 ആർ. കെ. ഗോപിനാഥൻ നായർ
6 പി. രാമൻ
7 ടി. എം. ജേക്കബ്
8 എൻ. ചിത്തരഞ്ജൻ
9 പി. പി. ചന്ദ്രശേഖര കർത്താ
10 ഏ: കെ. കരുണാകരൻ നായർ

1967—68

1 എം. എൻ- സുബ്രഹ്മണ്യം
2 എൻ. ശ്രീധരൻ നായർ
3 എം. എസ്സ്. ജേക്കബ്
4 എൻ. പരമേശ്വരൻ നായർ
5 ഇ. ദേവദാസ്
6 കെ. എം. മാത്യു
7 ജി. കരുണാകരൻ നായർ
8 ബി. ആർ. രാമചന്ദ്രൻനായർ
9 ഏ. കെ. കരുണാകരൻ നായർ
10 സി. ശിവരാമൻ
11 എൻ. ബാലകൃഷ്ണൻ ആശാരി

അദ്ധ്യായം 1

പ്രാരംഭം

പരിശ്രമം ചെയ്യുകിലെന്തിനേയും
വശത്തിലാക്കാൻ കഴിവുള്ളവണ്ണം
ദീർഘങ്ങളാം കൈകളെ നൽകിയത്രെ
മനുഷ്യനെപ്പാരിലയച്ചതീശൻ.

പ്രകൃത്യാ സഞ്ചാരപ്രിയനായ മനുഷ്യൻ ചരിത്രാതീതകാലങ്ങളിൽ കാലിമേയ്ക്കാൻ കാടും മേടും താണ്ടിനടന്നിരുന്നു. കാലാന്തരത്തിൽ കൃഷി പ്രധാന തൊഴിലായി സ്വീകരിച്ച മനുഷ്യൻ കൃഷിയിടങ്ങളിൽ കുടിയിരിക്കാൻ തുടങ്ങിയെങ്കിലും, പല കാരണങ്ങളാൽ യാത്രകളും ദേശസഞ്ചാരവും അവനു് ആവശ്യമായിത്തീർന്നു.

സുഖം ! മനുഷ്യൻ സുഖത്തിലേയ്ക്കുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ ആരായുകയാണു്; എന്നും എതിലും. സുഖയാത്രയ്ക്കു് വാഹനം. അലസതയും സൃഷ്ടിയുടെ മാതാവു തന്നെ! മനുഷ്യർ വഹിക്കുന്ന മഞ്ചലും മററും യാത്രാസുഖത്തിനുവേണ്ടി നിർമ്മിച്ചവയാണു്. സുഖം ലഭിച്ചപ്പോൾ വേഗവും വേണമെന്നായി.

വേഗംകൂടിയ വാഹനത്തിനുവേണ്ടി ബുദ്ധിശാലയിൽ തെരഞ്ഞുതുടങ്ങി. ചക്രങ്ങൾ ഘടിപ്പിച്ച വാഹനങ്ങൾ കൂടുതൽ വേഗമുള്ളവയാണെന്നു കണ്ടു ക്രമേണ് നിരത്തുകൾ നിലവിലായി. വാഹനങ്ങൾ വലിക്കുന്നതിനു് വളർത്തു മൃഗങ്ങളെ പരിശീലിപ്പിച്ചു. വേഗം പ്രധാനമാണല്ലൊ. വേഗമേറിയ മൃഗം കുതിരതന്നെ. കുതിര മനുഷ്യന്റെ മിത്രവും തോഴനുമായി; കുതിരവണ്ടി വേഗമൊത്ത വാഹനവും. പൊതുഗതാഗതത്തിനു് നാലും ആറും കുതിരകളെ പൂട്ടിയ സ്റ്റേജ്കോച്ചുകൾ (stage coaches) പാശ്ചാത്യരാജ്യങ്ങളിൽ നിലവിൽ വന്നു.

പരിഷ്ക്കാരം വളർന്നതോടൊപ്പം ഭാവനയും ചിറകു വിരിച്ചു പരീക്ഷണനിരീക്ഷണങ്ങൾ തുടങ്ങി. പാതയും വണ്ടിയുടെ ചക്രവും







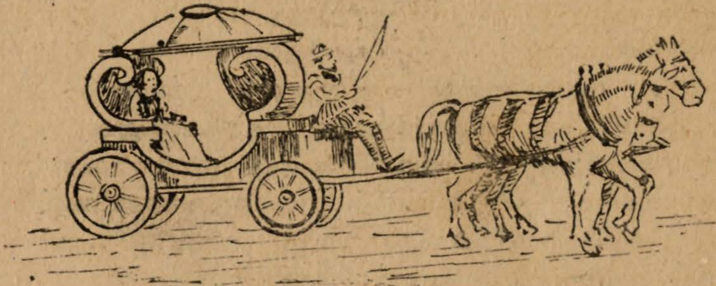


ചിത്രം 1 പുരാതന വാഹനങ്ങൾ

a] ആന അമ്പാരി—ഇൻഡ്യ b] ഈജിപ്ഷ്യൻ രഥം

c] ചൈനീസ് പല്ലക്ക് d] റോമൻ കുതിരവണ്ടി

തമ്മിലുള്ള ഉരസൽ (friction), വേഗത്തെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുന്നു എന്നു മനസ്സിലായി. നിരത്തിന്റെ ഘർഷണം [friction]



ചിത്രം 2 Stage Coach

കുറയ്ക്കാനുള്ള ശ്രമം ഒരു കണ്ടുപിടിത്തത്തിൽ എത്തിച്ചേർന്നു. റെയിലുകൾ ഘടിപ്പിച്ച പാതയ്ക്ക് ഘർഷണം വളരെ കുറവാണ്; അവ സാധാരണ നിരത്തുകളെക്കാൾ കൂടുതൽകാര്യക്ഷമവുമാണ്. കരമാർഗ്ഗമുള്ള വാഹനഗതാഗതസമ്പ്രദായത്തിൽ, പിൽക്കാലത്ത്, വൻപിച്ച വ്യതിയാനങ്ങൾ വരുത്താൻ സഹായിച്ച ഒരു കണ്ടുപിടിത്തമായിരുന്നു അത്. കൂടുതൽ ഭാരം വലിക്കാൻ റെയിൽപാത [rail road] സഹായകമാണെന്നു കണ്ടതോടുകൂടി ആശയപരമായ ഒരു നവയുഗം ആരംഭിച്ചു. റെയിൽപാതകൾക്ക് യൂറോപ്യൻ രാജ്യങ്ങളിൽ പ്രചാരം സിദ്ധിച്ചു.

പ്രതിഭാശാലിയായ മനുഷ്യന്റെ ഭാവനയ്ക്കൊപ്പമെത്താൻ കുതിരയുടെ ശക്തിയും വേഗം പോരെന്നായി. അശേഷതരശക്തികൾക്കു വേണ്ടിയുള്ള അന്വേഷണം ആവിയുടെ വിനിയോഗത്തിനു വഴി തെളിച്ചു. അപ്പോഴേയ്ക്കും യൂറോപ്പിൽ വ്യാവസായിക നവോത്ഥാനം ആരംഭിച്ചു കഴിഞ്ഞു. സാധന സാമഗ്രികളുടെ പോക്കുവരത്തു് അനുദിനം വർദ്ധിച്ചുകൊണ്ടേയിരുന്നു. വ്യാവസായത്തിന്റെ നാൾതോറും വളരുന്ന നവയൗവ്വനം' ഗതാഗതമേഖലകളിൽ അസുഖകരമായ വിങ്ങലിനും വീർപ്പുമുട്ടലിനും ഇടയാക്കി. റെയിൽപാതയിൽക്കൂടി ഓടുന്ന ആവിയന്ത്രം ഉപയോഗിച്ച് അനേകം ശകടങ്ങൾ [വണ്ടികൾ] ഒന്നിച്ചു വലിച്ചുകൊണ്ടുപോകാമെന്നു് പ്രതിഭാശാലിയും പരിശ്രമശീലനുമായ മനുഷ്യൻ കണ്ടുപിടിച്ചു. അങ്ങനെ ശകടശ്രേണി [train] നടപ്പിൽ വന്നു.

ഗതാഗതകാര്യങ്ങളിൽ വിപ്ലവാത്മകമായ പരിവർത്തനങ്ങൾ സൃഷ്ടിച്ച തീവണ്ടിഗതാഗതം അതിവേഗം അഭിവൃദ്ധിപ്പെടുകയുണ്ടായി. ആ അഭിവൃദ്ധിയുടെ ചരിത്രം മാനവപുരോഗതിയുടെ ചരിത്രമാണ്. അതു് അവധാനപൂർവ്വമുള്ള പരീക്ഷണങ്ങളുടെയും, സൂക്ഷ്മനിരീക്ഷണങ്ങളുടെയും, ബുദ്ധികൂർമ്മതയുടെയും, കർമ്മകുശലതയുടെയും സുദീർഘമായ ചരിത്രമാണ്. അനേകം ചിന്തകർ, നിരവധി പരിഷ്കർത്താക്കൾ, ഉൽപതിഷ്ണുക്കളായ പുരോഗമനവാദികൾ, ദീർഘവീക്ഷണമുള്ള ജനനേതാക്കൾ, പരശ്ശതം സാങ്കേതിക വിദഗ്ദ്ധന്മാർ, സഹസ്രക്കണക്കിനുള്ള തൊഴിലാളികൾ എന്നിവർ ഏകോപിച്ചു നടത്തിയ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ സംയുക്തഫലമാണ് ഇന്നു നാം കാണുന്ന റെയിൽവേകൾ. സമർപ്പണ മനോഭാവം, നിസ്വാർത്ഥസേവനം, കഠിനാദ്ധ്വാനം എന്നിവയുടെ പശ്ചാത്തലത്തിൽ വിയർപ്പും, കണ്ണുനീരും, ചിലപ്പോൾ രക്തവും ഉപയോഗിച്ചെഴുതിയ മനോഹരവും, ശബ്ദാർത്ഥ വൈവിദ്ധ്യവുമുള്ളവിശേഷാത്തര മഹാകാവ്യങ്ങളാണ് ആധുനിക റെയിൽവേകൾ.

മഹാകാവ്യങ്ങളുടെകലാഭംഗിയും ഗാംഭീര്യവും തീവണ്ടിയിൽ നിങ്ങൾ കണ്ടിട്ടുണ്ടോ? ഇല്ലെങ്കിൽ വരൂ, നമുക്ക് സ്റ്റേഷൻവരെ ഒന്നു പോയിവരാം. പ്രത്യംഗം പരിശോധിച്ചാൽ പറയത്തക്ക സൗന്ദര്യമൊന്നുമില്ലാത്ത ആനയ്ക്കു് ആകെക്കൂടി ഒരു ചന്തമില്ലേ? 'ആനച്ചന്തം' ആർക്കും ഇഷ്ടമാണ്. 'തീവണ്ടിച്ചന്തവും' അങ്ങനെ തന്നെ. ഇതാ, നാം എത്തിക്കഴിഞ്ഞു.

ശ്രദ്ധിക്കൂ. ചൂളംവിളി ദൂരെ കേൾക്കുന്നു. എല്ലാ നേത്രങ്ങളും അങ്ങോട്ടുതന്നെ; ആ വളവുതിരിഞ്ഞു് സ്റ്റേഷൻ പരിസരത്തു പ്രവേശിക്കുന്ന 'തിരപ്പുറപ്പാട്' കാണാൻ, വേഗം കുറഞ്ഞു. എങ്കിലും ഘനഗംഭീരമായ ഭാവം കൂടുകൂട്ടി തന്നെ. ''കുട്ടി—പ്പട്ടരു—ചത്തേ—പ്പിന്നെ—ചക്ക—ഞ്ചോരൻ – കുട്ടീ—ട്ടില്ല''എന്ന വായ്ത്താരിക്കൊത്ത താളാത്മകമായ മേളക്കൊഴുപ്പോടുകൂടിയാണ് 'എഴുന്നള്ളത്തു്'. വേഗമില്ലെന്നു തോന്നിയെങ്കിലും ഇങ്ങു വന്നുകേറിയപ്പോൾ മതിപ്പൊന്നു മാറിയില്ലേ? അമ്പോ എന്തൊരു ഗാംഭീര്യം! വന്നതുപോലെയല്ല പോകുന്നതു്.

അധികം താമസമില്ല, ഉടനെ യാത്രയാകും. യാത്രയയപ്പിൻെറ തിരക്കാണ് സ്റ്റേഷൻമാസ്റ്റർ തുടങ്ങിയ പരിവാരങ്ങാംക്ക്. ഈ മണിയടിയും, കഴൽവിളിയും, കൊട്ടുംഘോഷവും, തിക്കംതിരക്കം എല്ലാം യാത്രയയപ്പിൻെറ തിരുതകൃതിയാണ്;സമയമായി. ''ഞാനൊഴിഞ്ഞുണ്ടോ രാമനിത്രിഭുവനത്തിങ്കൽ'' എന്ന മട്ടിൽ നിൽക്കുന്ന 'വനരാമൻ' ഒററയാൻെറ കണ്ഠനിർഘോഷംപോലെ സംഗീതാത്മകമായ സിംഹനാദത്തിൻെറ പൊരുാം ''നോം എഴുന്നള്ളുകയായി'' എന്നാണ്. രണാങ്കണത്തിലേയ്ക്കുപോകുന്ന ഭത്താവിൻെറ യാത്രാവേളയിൽ മധുവിധുവിൽ കൊതിതീരാത്ത നവവധുവിനെപ്പോലെ നീണ്ട ഒരു മൂക്കുചീററൽ, തൻെറ ഒരഭിനയം! ''ഹാരെടാ അത്?'' എന്നലറി മുമ്പോട്ടുകുതിച്ച കരുത്തനായ ഘടോൽക്കചനെ കണ്ടവിരണ്ടോടിയ പ്രതിയോഗികളെ പുച്ഛിച്ച്''ഫൂ'' എന്നൊരാട്ടുകൊട്ടത്തപോലൊരു തുപ്പ്, അമ്പോ എന്തൊരു ശക്തിയാണാ തുപ്പിന്! ചുരുണ്ടുരുണ്ടു പൊങ്ങുന്ന ധൂമഗോളം അന്തരീക്ഷത്തിൽ ഉയൎന്നു വികസിക്കുന്നതു കണ്ടില്ലേ! ചപലതയെ പരിഹസിച്ചതാവാം. ''കല്ലും മരങ്ങളും തല്ലിത്തകൎത്തുകൊണ്ടുല്ലാസമോടങ്ങു'' പോകുന്ന ഭീമസേനനെപ്പോലെ 'മൂപ്പർ' നീങ്ങിക്കഴിഞ്ഞു. പലരുടെയും പാർട്ടുകാം സമൎത്ഥമായിഅഭിനയിക്കുന്ന ഈ ഗംഭീരൻ മഹാനടൻ തന്നെയല്ലേ! നോക്കൂ, സകലരും 'അററൻഷ'നായി നോക്കിനിൽക്കുന്നതു്. ഗംഭീരനായ കലാകാരനോടുള്ള സ്നേഹബഹുമാനാദരങ്ങാം! എത്ര ഗംഭീരമായ യാത്രയയപ്പ്! ഇക്കണ്ടരംഗങ്ങാം വീണ്ടും വീണ്ടും കാണാൻ മിക്കവരും ആഗ്രഹിക്കുന്നു. നിങ്ങളോ?

വേഗമേറിയതും കാര്യക്ഷമവുമായ ഗതാഗതസൗകര്യങ്ങാം നൽകുന്നതിനു പുറമേ, വ്യവസായത്തിൻെറ അഭിവൃദ്ധിക്കം, രാജ്യത്തിൻെറ സമ്പൽസമൃദ്ധിക്കം, സമുദായത്തിൻെറ സാംസ്കാരികപുരോഗതിക്കം, ഭരണകൂടത്തിൻെറ സുസ്ഥിരതയ്ക്കും നിദാനമായി നിലകൊള്ളുന്ന റെയിൽവേകാം,ചിലപ്പോാം ഭരണാധിപന്മാരെയും ഭരണകൂടത്തെയും ഞൊടിയിടയിൽ നിഷ്ക്കാസനം ചെയ്യുന്ന അട്ടിമ്രവൎത്തനങ്ങാംക്കം, മനുഷ്യത്വഹീനമായി ഭ്രാതൃഹത്യ നടത്തുന്ന യുദ്ധത്തിനും സഹായകമായി, ഭവിക്കാറുണ്ടെന്നതു് വാസ്തവമാണ്. കുററം റെയിൽവേയുടെതല്ല; അതിനെ ഇന്നത്തെ നിലയിലേയ്ക്കുയൎത്തിക്കൊണ്ടുവന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടേതുമല്ല; ശാസ്ത്ര

ജ്ഞാനത്തെ വിനാശത്തിനായി വിനിയോഗിക്കുന്ന മനുഷ്യരുടേതാണു്, പ്രത്യേകിച്ചും ഭരണാധിപന്മാരുടെ കുറ്റമാണു്. ജ്ഞാനികൾ ഭരണാധിപന്മാരും, ഭരന്നാധിപന്മാർ ജ്ഞാനികളും ആകുമ്പോൾ റെയിൽപാതകൾ സമ്പൽസമൃദ്ധിയിലേക്കുള്ള പാതകൾ മാത്രമായിരിക്കും.

"If the country will make the railway, the railway will make the country"

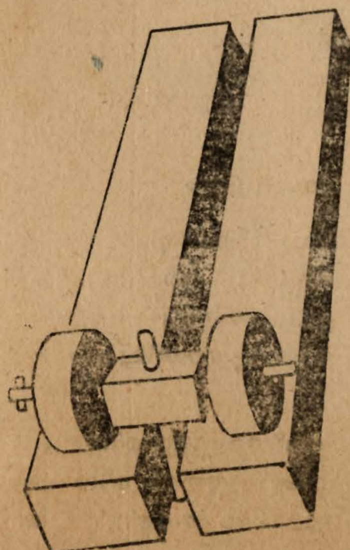
[George Stephenson]

ആദ്യത്തെ റെയിൽപാതകൾ

റെയിൽവേയെപ്പററി നാം സംസാരിക്കുമ്പോൾ റെയിൽപ്പാതയെപ്പററിയും അതിൽക്കൂടി ഓടുന്ന യന്ത്രത്തെ (locomotive) പ്പററിയും ഒന്നിച്ചു ചിന്തിക്കാറുണ്ട്. എന്നാൽ യഥാൎത്ഥത്തിൽ റെയിൽപ്പാതകൾക്ക് ലോക്കമോട്ടീവിനെക്കാൾ വളരെ പഴക്കമുണ്ട്.–ഏകദേശം 2500 സംവത്സരത്തെ പഴക്കം.

നിരത്തുകളിൽക്കൂടി സാധാരണവണ്ടിയിൽ കൊണ്ടുപോകാവുന്നതിന്റെ എട്ടിരട്ടിയോളം ഭാരം റെയിൽപ്പാതവഴി ഒരാൾക്കോ കുതിരയ്ക്കോ കൊണ്ടുപോകാമെന്നു പുരാതന ഗ്രീക്കുകാർ മനസ്സിലാക്കിയിരുന്നു.

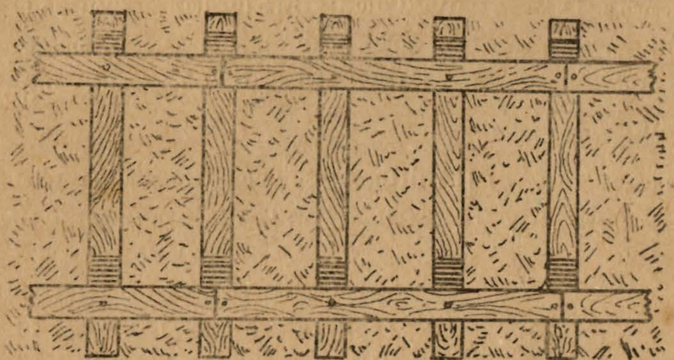
മദ്ധ്യകാലങ്ങളിൽ [Middle Ages] ജൎമ്മനിയിലെഖനികളിൽ ഒരുതരം റെയിൽപ്പാത നിലവിലുണ്ടായിരുന്നു. ഏകദേശം ഒരിച്ച് അകലത്തിൽ ഘടിപ്പിച്ച തടികൾക്കു മുകളിൽക്കൂടി ഉരുളുകളിന്മേൽ (rollers) സ്ഥാപിച്ച ട്രക്കുകൾ മനുഷ്യർ തള്ളിയോ, കുതിരകളെക്കൊണ്ടു വലിപ്പിച്ചോ നീക്കിയിരുന്നു. ട്രക്കിനടിയിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരുന്ന ഒരു ഇരുമ്പുകഷണം (gauge prong) ട്രക്കിന്റെ ഗതിനിയന്ത്രിച്ചിരുന്നു.



ചിത്രം 3. പുരാതനജൎമ്മൻ റെിൽപ്പാത
(Gauge prong) ശ്രദ്ധിക്കുക.

ഇംഗ്ലണ്ടിലെ ഖനികളിൽ ചില നവീകരണങ്ങൾ ഏർപ്പെടുത്താൻ ക്ഷണിക്കപ്പെട്ട ജൎമ്മൻകാരാണു റെയിൽപ്പാതയുടെ ആശയം

ആ രാജ്യത്തു് അവതരിപ്പിച്ചതെന്നു ചിലർ കരുതുന്നു. 1630-ഓടു കൂടി Beaumont എന്നൊരു ഖനിയുടമയാണു് സ്ലീപ്പറുകളിന്മേൽ [sleepers] റെയിൽ ഘടിപ്പിക്കുന്ന സമ്പ്രദായം നടപ്പാക്കിയതു്. റെയിലുകൾ തമ്മിലുള്ള അകലം വർദ്ധിപ്പിക്കാനും വലിയ ട്രക്കുകൾ ഉപയോഗിക്കാനും ഇതുമൂലം സാധിച്ചു. പാതയും ചക്രവും തമ്മിലുള്ള ഘർഷണം [friction] താരതമ്യേന കുറവായതുകൊണ്ടു് സാധാരണ റോഡുവാഹനങ്ങളിൽ കൊണ്ടുപോകാവുന്നതിനേക്കാൾ ഭാരം തുല്യശക്തിയുപയോഗിച്ചു നീക്കാമെന്നതാണു് റയിൽപാതകളുടെ പ്രത്യേകത.



ചിത്രം 4

സ്ലീപ്പറുകളിന്മേൽ സ്ഥാപിച്ച റെയിലുകൾ

പതിനാറാം നൂററാണ്ടിൽ ഇംഗ്ലണ്ടിലും മിക്ക യൂറോപ്യൻ രാജ്യങ്ങളിലും ഖനിവിഭവങ്ങൾ നദീതീരങ്ങളിലും തുറമുഖപ്രദേശങ്ങളിലും എത്തിക്കാൻ റെയിൽപാതകൾ ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു. അന്നു് ട്രക്കുകൾ വലിച്ചിരുന്നതു് കുതിരകളായിരുന്നു; റെയിലുകൾ തടികൊണ്ടു നിർമ്മിച്ചതും.

തടികൊണ്ടു നിർമ്മിച്ച റെയിലുകൾക്കു് വേണ്ടത്ര മിനുസം കിട്ടുന്നില്ലെന്നു കണ്ടു. ട്രക്കിൻെറ ചക്രങ്ങൾക്കു് കൂടുതൽ മിനുസമുള്ള പ്രതലം ലഭിക്കാൻവേണ്ടി തടിറെയിലുകൾക്കു മുകളിൽ ഇരുമ്പു തകിടുകൾ (iron plates] ഘടിപ്പിച്ചുവന്നു. ഇത്തരം റെയിൽ പാതയ്ക്കു് പ്ലേററ്വേ [plateway] എന്ന പേർ സിദ്ധിച്ചു റെയിലുകൾ പൂർണ്ണമായും ലോഹംകൊണ്ടു നിർമ്മിക്കുക എന്നതായിരുന്നു അടുത്ത

പരിഷ്കാരം. 1738-ൽ ഇംഗ്ലണ്ടിലെ വയിററ് ഹാവൻ (whitehaven) എന്ന സ്ഥലത്തു് വാർപ്പിരുമ്പു റെയിലുകഠം ആദ്യമായി ഉപയോഗിച്ചു എന്നാണു് വിശ്വസിക്കപ്പെടുന്നതു് ഷ്റോപ്ഷയറിലെ (Shropshire] കോംബ്രൂക്ഡേൽ അയൺ വർക്സിൽ [Colebrookdale Iron Works] അഞ്ചാറുടണ്ണോളം വാപ്പിരുമ്പു [cast iron] റെയിലുകഠം ഉണ്ടാക്കി ഉപയോഗിച്ചതായി കാണുന്നു. ഈ റെയിലിനു് ഏകദേശം മൂന്നടി നീളവും ഉയർന്നു നിൽക്കുന്ന അരികും [flanges] ഉണ്ടായിരുന്നു. ട്രക്കിൻെറ ചക്രം റെയിലിൽനിന്നും തെററിപ്പോകാതെ നിറുത്തിയിരുന്നതു് റെയിലുകളുടെ ഫ്ളാൻജുകഠം ആയിരുന്നു. സാരമായ മറെറാരു പരിഷ്കാരം 1789-ൽ വില്യം ജെസ്സോപ്പ് (William Jessop) എന്ന ഇംഗ്ലീഷ്, എൻജിനീയരുടെതായിരുന്നു. അദ്ദേഹം ഫ്ളാൻജുള്ള ചക്രങ്ങഠം ഘടിപ്പിച്ച ട്രക്ക് ഫ്ളാൻജില്ലാത്ത റെയിലുകളിൽ ഓടിച്ചു. അങ്ങനെ ഫ്ളാൻജ് റെയിലിൽനിന്നും ചക്രത്തിലേക്കു മാററപ്പെട്ടു. നാം ഇന്നു കാണുന്ന തരത്തിലുള്ള റെയിൽവേകഠം—ലോഹ നിർമ്മിതമായ റെയിലും ഫ്ളാൻജുള്ള ചക്രം ഘടിപ്പിച്ച ട്രക്കും—നിലവിൽ വന്നു. ട്രക്കുകഠം വലിച്ചിരുന്നതു് കുതിരകളായിരുന്നു.

ട്രാംറോഡ് [Tram-road]

ഇംഗ്ലണ്ടിലെ ഡർബിഷയർ (Derbyshire] കാരനായ ബൻജമിൻ ഔട്റാം [Benjamin Outrxm] ആയിരുന്നു റെയിൽവേയുടെ അടുത്ത പരിഷ്കർത്താവു്. റെയിലുകളുടെ അഗ്രങ്ങഠം ഘടിപ്പിക്കുന്ന സമ്പ്രദായം അദ്ദേഹം ഏർപ്പെടുത്തിയതാണു്. റെയിലുകളുടെ അഗ്രങ്ങഠം സ്ലീപ്പറുകഠംക്കു പകരം കരിങ്കൽ താങ്ങുകളിൽ (stone props) ബലമായി ഉറപ്പിക്കുന്ന പദ്ധതിയും അദ്ദേഹം സ്വീകരിച്ചു. ഔട്റാമിൻെറ പരിഷ്കാരങ്ങഠം ഇംഗ്ലണ്ടിൽ പൊതുവേ അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടു. അദ്ദേഹത്തിൻെറ നിർദ്ദേശപ്രകാരം നിർമ്മിച്ച റെയിൽ റോഡുകഠംക്കു ഔട്റാം റോഡ് [Outram raod] എന്നും പിന്നീടു് അതു ലോപിച്ചു് ട്രാം റോഡ് (tram raod) എന്നും പേരുണ്ടായി. ഈ പേരിനു് വളരെ പ്രചാരവും സിദ്ധിച്ചു. അങ്ങനെയാണു് റെയിൽറോഡ് ട്രാംറോഡായതു്.

' ഉറങ്ങിക്കിടന്നവർ '

[ഏതാനും വർഷങ്ങൾക്കു മുമ്പ് കേരളത്തിലെ ഒരു പത്രത്തിൽ വെണ്ടക്കാ അക്ഷരത്തിൽ കണ്ട വാർത്ത]

'' പശ്ചിമബംഗാളിൽ ഉറങ്ങിക്കിടന്ന 20,000 ആളുകൾ പാകിസ്ഥാനിലേക്കൊഴുകിപ്പോയി. ''

[20,000 sleepers ഒഴുകിപ്പോയി എന്നായിരുന്നു P. T. I. ഇംഗ്ലീഷിൽ നൽകിയ വാർത്ത]

അദ്ധ്യായം 3

ആവിയുടെ ആഗമം

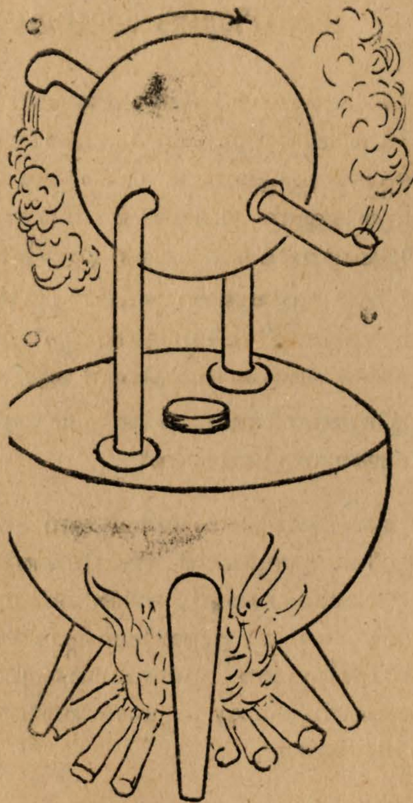
വ്യാവസായിക പുരോഗതിക്കനുസരണമായി സാധനഗതാഗതം വർദ്ധിച്ചു. പരിമിതമായ കുതിരശക്തിയുടെ ദൌർബല്യം പരക്കെ അനുഭവപ്പെട്ടു. പ്രവൃദ്ധമായ ശക്തിക്കുവേണ്ടി തിരക്കിട്ട അന്വേഷണമായി. തിളയ്ക്കുന്ന ജലത്തിൽ നിന്നുയരുന്ന നീരാവിയുടെ ശക്തി നിരീക്ഷണവിദഗ്ദ്ധന്മാരുടെ ശ്രദ്ധയിൽപ്പെട്ടു. ആവിശക്തിയെ ആവാഹിച്ച് മനുഷ്യൻെറ ചൊൽപ്പടിയിൽ കൊണ്ടുവരാനുള്ള ഒരു മഹായജ്ഞമാണ് പിന്നീടുണ്ടായതു്. അനവധി ശാസ്ത്രജ്ഞാർ ആവിശക്തിയെ മെരുക്കിയെടുക്കാൻ ആജീവനാന്തം പരിശ്രമിച്ചു. തലമുറകളിലൂടെ നീണ്ടുനിന്ന ആ പരിശ്രമ പരമ്പരയുടെ കഥ രസകരവും വിജ്ഞാനപ്രദവുമാണ്

അലക്സാൺഡ്രിയാ നഗരവാസിയായിരുന്ന ഹീറോ [Hero] എന്ന പുരാതന ഗ്രീക്കശാസ്ത്രജ്ഞൻ ആവിശക്തികൊണ്ടു പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു വിനോദോപകരണം നിർമ്മിക്കുകയുണ്ടായി. ഭൂമിയിൽ ആദ്യമായി ആവിശക്തി പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയതു് അദ്ദേഹമാണെന്നു് വിശ്വസിക്കപ്പെടുന്നു. ഇയോലിപ്പൈൽ [Aeolipile] എന്നു് ഹീറോ നാമകരണം ചെയ്ത ഉപകരണത്തിൻെറ ചിത്രമാണ് മറുവശത്തു ചേർത്തിരിക്കുന്നതു്.

ആഘാതപ്രത്യാഘാതങ്ങൾ [action and reaction] സമവും വിപരീതവുമാണെന്ന സുപ്രസിദ്ധ ശാസ്ത്രതത്വമാണ് ഇയോലിപ്പൈലിൻെറ നിർമ്മാണത്തിൽ ഉൾക്കൊള്ളുന്നതു്.

ബോയിലറിലെ ജലം തിളച്ചുണ്ടാകുന്ന നീരാവി നോസിലിൽക്കൂടി പുറത്തുവരുമ്പോൾ, സ്വന്തം അച്ചുതണ്ടിന്മേൽ തിരിയത്തക്കവിധം ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഗോളം കറങ്ങുന്നു. അമ്പടയാളം ഗോളത്തിൻെറ ചലനദിശയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

1629-ൽ ഇററാലിയൻ എൻജിനീയരായിരുന്ന ജ്യോവാണി ബ്രാൻകാ [Giov anni Branca] ആവി ശക്തിയുപയോഗിച്ച്

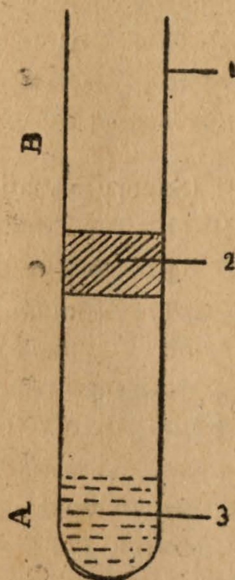


ചിത്രം 5 [Aeolipile]

പ്രവർത്തിക്കാവുന്ന ഒരു ഇലച്ചക്രത്തെ[turbine] പ്പററി വിവരിച്ചിട്ടുണ്ട്. ജലശക്തികൊണ്ട് ടർബിൻ ചക്രങ്ങൾ കറക്കുന്നതുപോലെ ആവികൊണ്ടും ടർബിൻ തിരിക്കാമെന്നതായിരുന്നു അദ്ദേഹത്തിന്റെ ആശയം.

പതിനേഴാം നൂററാണ്ടിന്റെ അന്ത്യത്തോടടുക്കുടി മറെറാരുതരം ആവിയന്ത്രത്തെപ്പററി ഡേനിസ് പാപ്പിൻ[Denis Papin]എന്നൊരു ഫ്രഞ്ചുകാരൻ പറഞ്ഞുകാണുന്നു. ഒരററം തുറന്ന ഒരു സിലിണ്ടറിൽ

കറെജലം എടുത്തശേഷം, കൃത്യം ചലിക്കുന്ന ഒരു പിസ്റ്റൺ സിലിണ്ടറിൽ കടത്തുക. ജലം തിളപ്പിക്കുക. അപ്പോഠം നീരാവിയുടെ മർദ്ദം മൂലം പിസ്റ്റൺ സിലിണ്ടറിൽ ഉയരുന്നതാണു്. സിലിണ്ടർ തണുക്കാനനുവദിച്ചാൽ നീരാവി ഖനീഭവിച്ചു് ജലമാവുകയും പിസ്റ്റൺ താഴുകയും ചെയ്യുന്നതാണു്. അങ്ങനെ ഒരു സിലിണ്ടറിൽക്കൂടി ഒരു പിസ്റ്റൺ അങ്ങോട്ടും ഇങ്ങോട്ടും ചലിപ്പിക്കാമെന്നും, ഈ ചലനശക്തി പ്രയോജനപ്പെടുത്താമെന്നും ഉള്ള ആശയം ആ വിവരണത്തിൽ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടു്.



ചിത്രം 6

1. സിലിണ്ടർ
2. പിസ്റ്റൺ
3. ജലം

ഫ്രാൻസിലെ നോർമണ്ടി (Normandy) ദേശക്കാരനായ സോളമൻ ഡി കാസു് (Solomon de Cous) എന്നയാഠം ആവിശക്തിയുപയോഗിച്ചു് ഓടിക്കാവുന്ന ഒരു യന്ത്രത്തിൻെറ വിവരണങ്ങഠം നൽകിയിട്ടുണ്ടു്. തൻെറ ആശയം ഫ്രഞ്ചുരാജാവിനെ അറിയിക്കാനായി സോളമൺ 1657-ൽ പാരീസിൽ എത്തുകയുണ്ടായി. എന്നാൽ രാജാവിനെ കാണാൻ മന്ത്രിസ്ഥാനം വഹിച്ചിരുന്ന കർദ്ദിനാഠം [Cardinal] അയാളെ അനുവദിച്ചില്ല. ആവിയുടെ അത്ഭുതപ്രഭാവങ്ങളെപ്പററി പ്രസംഗിക്കാൻ തുടങ്ങിയ സോളമനെ കർദ്ദിനാഠം ആട്ടിയോടിച്ചു. സോളമൺ വഴങ്ങാൻ കൂട്ടാക്കിയില്ല. അയാഠം കർദ്ദിനാളിനെ അനുഗമിക്കാൻ തുടങ്ങി. സോളമൻെറ 'വിഡ്ഢിത്തം' കേഠക്കാൻ കർദ്ദിനാളിനു കഴിഞ്ഞില്ല. സോളമൺ തനിക്കു സൈ്വരം തരില്ലെന്നു കണ്ടപ്പോഠം കർദ്ദിനാഠം അയാളെ ഭ്രാന്താലയത്തിലേക്കയച്ചു. താൻ വിഭാവനം ചെയ്ത യന്ത്രത്തെപ്പററി സോളമൺ എഴുതിയുണ്ടാക്കിയ ഒരു ലഘുഗ്രന്ഥം പിന്നീടു കണ്ടുകിട്ടിയെങ്കിലും അതു് പ്രയോഗത്തിൽ വരുത്താൻ ആരും മിനക്കെട്ടില്ല.

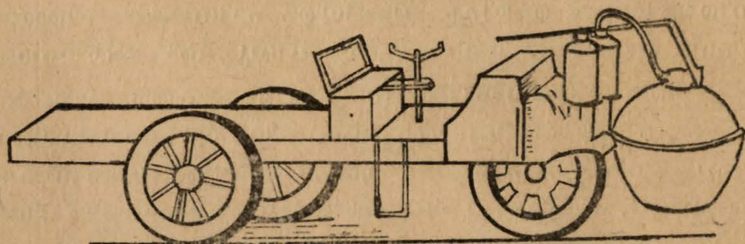
ഇംഗ്ലീഷുകാരനായ തോമസ ന്യൂക്കോമൻ [Thomas New-Comen] പതിനെട്ടാം നൂററാണ്ടിൻെറ പ്രാരംഭത്തിനു ഒരു ആവിയ

ന്ത്രം നിർമ്മിച്ചു. ഡേനിസ് പാപ്പിൻ നിർമ്മിച്ച യന്ത്രത്തിൻെറ ഒരു പരിഷ്ക്കരിച്ച പതിപ്പായിരുന്നു അതു്. ഇംഗ്ലണ്ടിലെ ഒരു കല്ക്കരി ഖനിയിൽനിന്നും ജലം പമ്പുചെയ്തു് പുറത്തുകളയാൻ ആ യന്ത്രം ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു. അതു് വളരെ കാര്യക്ഷമത കുറഞ്ഞ ഒരു യന്ത്രമായിരുന്നെങ്കിലും ആവിയുടെ സാദ്ധ്യതകളിലേയ്ക്കു് വിരൽ ചൂണ്ടാൻ ആ യന്ത്രം സഹായകമായിരുന്നു.പക്ഷെ വളരെക്കാലത്തേയ്ക്കു് അതു് ആരുടെയും ഗൗരവപൂർവ്വമുള്ള പരിചിന്തനത്തിനു് പാത്രമായില്ല.

ഒരു ഖനിയുടമയും എൻജിനീയറുമായ സാവറി (Savery)എന്നൊരാൾ ആവിശക്തിയുപയോഗിച്ചു് റോഡുവാഹനങ്ങൾ ഓടിക്കാൻ കഴിയുന്നതാണെന്നു് അഭിപ്രായപ്പെടുകയുണ്ടായി. എന്നാൽ അതിനുതകുന്ന ഒരു യന്ത്രമുണ്ടാക്കാൻ അദ്ദേഹം തുനിഞ്ഞില്ല.1759-ൽഡാക്ടർ റോബിൻസൺ (Dr.Robinson) ആവിയന്ത്രത്തിൻെറ വിനിയോഗസാദ്ധ്യതകളെപ്പററിയുള്ള ആശയം പ്രതിഭാശാലിയായ ജെയിംസ് വാററിനു (James Watt) നൽകി. അന്നു് ഡാക്ടർ റോബിൻസൺ ഗ്ലാസ്ഗോ കോളേജിൽ (Glasgow College) പഠിക്കുകയായിരുന്നു. റോബിൻസൺ നൽകിയ ആശയം പ്രയോഗികമാക്കാൻ താൻ ശ്രമിച്ചില്ല എന്നു് വാററ് രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ടു്. പക്ഷെ 1769-ൽ വാററ് നിർമ്മാണാവകാശം [Patent] സമ്പാദിച്ച ആവിയന്ത്രത്തിൻെറ വിവരണത്തിൽ റോബിൻസൺെറ ആശയം അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടു്. കല്ക്കരിഖനിയിൽനിന്നും വെള്ളം പമ്പുചെയ്യാനാണു് വാററിൻെറ ആവിയന്ത്രം ഉപയോഗിച്ചതു്.

മററു ചിലരും ആവിയന്ത്രത്തിൻെറ നിർമ്മാണത്തിൽ ശ്രദ്ധകേന്ദ്രീകരിച്ചിരുന്നതായി തെളിവുകളുണ്ടു്. 1769-ൽ ഡാക്ടർ സ്മാൾ (Dr. Small) ഏപ്രിൽ 18 എന്ന തിയതിയിൽ വാററിനു് അയച്ച ഒരു കത്തിൽ ഇങ്ങനെ എഴുതിക്കാണുന്നു. '' മൂർ [Moore] എന്നൊരു ലണ്ടൻകാരൻ ആവിശക്തികൊണ്ടു് ഓടിക്കാവുന്ന ഒരു റോഡുവണ്ടിക്കു് പേററൻറു് സമ്പാദിച്ചിരിക്കുന്നു .'' എന്നാൽ മൂറിൻെറ ആശയം എന്തുകൊണ്ടോ പ്രായോഗികമാക്കിയില്ല. 1784-ൽ കൂടുതൽ പരിഷ്കൃതമായ ഒരു ആവിയന്ത്രത്തിനു് വാററ് പേററൻറു സമ്പാദിക്കുകയുണ്ടായി. എന്നാൽ മറെറാരുതരം ആവിയന്ത്രത്തിൽ ബദ്ധശ്രദ്ധനായിരുന്ന വാററു് റോഡിൽക്കൂടി സഞ്ചരിക്കുന്ന ആവിയന്ത്രം [locomotive] ഉണ്ടാക്കാൻ തുനിഞ്ഞില്ല.

ഒരു ആവിവണ്ടിയുടെ യഥാത്ഥ മാതൃക ആദ്യമായി യിമ്മിച്ച ത്തു' ക്യനോട്ട് [Cugnot] എന്നൊരു ഫ്രഞ്ചുകാരനായിരുന്നു. 1763-ൽ അദ്ദേഹം അതു് പ്രദശിപ്പിക്കുകയുണ്ടായി. പിന്നീട്ട് ഫ്രാൻസിലെ രാജാവിനുവേണ്ടി അദ്ദേഹം അതുപോലെമറെറാരുയന്ത്രം നിമ്മിച്ചു. ആ യന്ത്രം പ്രവത്തിച്ചപ്പോഠം പ്രതീക്ഷിച്ചതിൽ കൂടതൽ വേഗത്തിൽ അതു് മുമ്പോട്ടുകുതിച്ചു് ഒരു ഭിത്തി ഇടിച്ചുപൊളിക്കുകയുണ്ടായി. അതിൻെറ ശക്തി അപകടകരമാംവിധം കൂടതലാണെന്നു വിധിക്കപ്പെട്ടു. പ്രവത്തിച്ച് പെരുമനേടാൻ ഭാഗ്യംലഭിക്കാഞ്ഞ ആ വാഹനം പാരീസിലെ ഒരു കാഴ്ചബംഗ്ലാവിൽ[Arsenal Museum] സൂക്ഷിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 7. CUGNOT ൻെറ ആവിയന്ത്രം

അമേരിക്കയിലെ ഒരു കണ്ടുപിടിത്തക്കാരനായ ഒലിവർ ഇവാൻസ്[Oliver Evans] റോഡിൽക്കൂടി ഓടിക്കാവുന്ന ഒരു ആവിയന്ത്രം 1787-ൽ കണ്ടുപിടിക്കുകയുണ്ടായി. 1787-ൽ അതിനു് അദ്ദേഹം പേററൻറ് സമ്പാദിച്ചെങ്കിലും അതു് പ്രയോഗത്തിൽ വന്നില്ല.

കപ്പലോടിക്കാൻ ആവിയന്ത്രം കണ്ടുപിടിച്ച വില്യം സിമിംഗ്ടൺ [William Symington] 1784-ൽ റോഡിൽക്കൂടി ഓടിക്കാവുന്ന ഒരു ആവിയന്ത്രം നിർമ്മിക്കാൻ ശ്രമിച്ചതായികാണുന്നു. 1786-ൽ ആ യന്ത്രത്തിൻെറ ഒരു യഥാത്ഥ മാതൃക [working model] ഉണ്ടാക്കി, എഡിൻബറോ[Edinburgh] പ്രൊഫസർമാക്കും ശാസ്ത്രാഭിരുചിയുള്ള മാന്യന്മാക്കും സമപ്പിക്കുകയുണ്ടായി. അന്നത്തെ സ്കോട്ട്ലണ്ടിലെ റോഡുകളുടെ ശോചനീയാവസ്ഥ പരിഗണിച്ച് ഇത്തരം വാഹനം അപ്രായോഗികമാണെന്നു് അവർ തീരുമാനിച്ചു. ആ ആശയം ഉപേക്ഷിക്കുകയും ചെയ്തു.

റോഡിൽക്കൂടി സഞ്ചരിക്കാവുന്ന ഒരു ആവിവണ്ടിയുടെ മാതൃക ആദ്യമായി ഉണ്ടാക്കിയതു് വില്യം മർഡോക്ക് (William Murdoch) ആണു്. വാററിൻെറ സ്നേഹിതനും അസിസ്റ്റൻറും ആയിരുന്ന വില്യം നിർമ്മിച്ച വണ്ടിക്കു് മൂന്നു ചക്രങ്ങൾ ഉണ്ടായിരുന്നു. അതിൻെറ ബോയിലർ (boiler) ഒരു സ്പിരിററ്ലാമ്പ(spirit lamp) കൊണ്ടാണു് ചൂടാക്കിയിരുന്നതു്. ഒരടിമാത്രം ഉയരമുള്ള ഒരു ചെറിയ യന്ത്രമായിരുന്നു അതു്. റോഡിൽതന്നെ യന്ത്രം പരിശോധിക്കാൻ അദ്ദേഹം തീരുമാനിച്ചു. ഒരു സായാഹ്നത്തിൽ അദ്ദേഹം ബോയിലർ ചൂടാക്കുന്ന സ്പിരിററ്ലാമ്പ കത്തിച്ചു. ഏറെത്താമസിയാതെ ജലം തിളച്ചു. ആവി യന്ത്രത്തിൽ പ്രവേശിച്ചു പ്രവർത്തിക്കാൻ തുടങ്ങിയതോടെ വണ്ടി നീങ്ങിത്തുടങ്ങി. വിജനമായ നിരത്തിലേക്കു തിരിച്ചു. വണ്ടിയുടെ പിന്നാലെ നിർമ്മാതാവു് നടന്നു. യന്ത്രത്തിനു വേഗം കൂടി. വില്യമിനു് അതിനോടൊപ്പം നടന്നെത്താൻ സാധിച്ചില്ല. ഇരുട്ട വീണുകഴിഞ്ഞു. ഒന്നും നോക്കിക്കാണാൻ കഴിഞ്ഞില്ല. തുപ്പിയും ചീററിയും അസാധാരണമായ ശബ്ദം പുറപ്പെടുവിച്ചുകൊണ്ടു് മുന്നേറിയ യന്ത്രം കാണാൻ വയ്യാത്ത ദൂരത്തായി. പരിഭ്രമിച്ചു സംസാരിക്കുകയും കോപിച്ചു ശപിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന ഒരു മനുഷ്യസ്വരം വില്യമിൻെറ കണ്ണുപുടങ്ങളിൽപതിച്ചു. ആക്കെങ്കിലും അപകടം പിണഞ്ഞിരിക്കുമെന്നു ശങ്കിച്ചു് വേഗം നടന്നടുത്ത വില്യം കണ്ടതു് അപ്പോഴും പിശാചിനെ ശപിച്ചുകൊണ്ടു് കോപാവേശം പൂണ്ടുനിൽക്കുന്ന ഗ്രാമപാതിരിയെയാണു്. കാരണമന്വേഷിച്ചപ്പോൾ മുഖത്തു് കരിയടയാളം കാണിച്ചുകൊണ്ടു് നല്ലവനായ ആ പാതിരി വില്യമിനെ തടഞ്ഞു. "അയ്യോ, പിശാചു്! ഉഗ്രനായ പിശാചു്! ചീററിയും തുപ്പിയും വികൃതശബ്ദങ്ങൾ പുറപ്പെടുവിച്ചുകൊണ്ടു് ആ പാതയിലൂടെ നീങ്ങുന്നു. വില്യം അങ്ങോട്ടു പോകരുതു്. കർത്താവേ! പിശാചിൽനിന്നു് ഞങ്ങളെ രക്ഷിക്കേണമേ!" പാതിരിയോടൊത്തു് വില്യവും ഒരു 'ഹലേലുയ്യാ' പറഞ്ഞിരിക്കും.

Puffing Devil

റിച്ചാർഡ് ത്രവിത്തിക് (Richard Trevethick) 1801-ൽ Puffing Devil എന്നൊരു ലോക്കൊമോട്ടീവു് ഉണ്ടാക്കി. ഏതാനും സ്നേഹിതന്മാരുമൊന്നിച്ചു് അദ്ദേഹം അതിൽകയറി റോഡിൽക്കൂടി ഓടിച്ചു. ഏകദേശം 300 ഗജം ദൂരം പോയപ്പോൾ യന്ത്രത്തിനു് തക

രാറു സംഭവിച്ചു. അടുത്തുണ്ടായിരുന്ന ഒരു ഹോട്ടലിന്റെ (inn) വണ്ടിപ്പുരയിൽ അതു് തള്ളിക്കയററിയശേഷം അവർ ഹോട്ടലിൽ ലഘുഭക്ഷണത്തിനിരുന്നു. യന്ത്രത്തിലെ തീയണയ്ക്കാൻ മറന്നുപോയതുകൊണ്ടു്, അല്പസമയത്തിനകം ബോയിലറിലെ ജലം നിശ്ശേഷം വററുകയും ചുട്ടുപഴുത്ത യന്ത്രത്തിൽനിന്നും വണ്ടിപ്പുരയ്ക്കു് തീപിടിച്ചു് അതു കത്തിയെരിയുകയും ചെയ്തു. ആ സംഭവം 'പഫിംഗ് ഡെവിളി'ന്റെ അന്ത്യം കുറിച്ചു.

വില്യം മർഡോക്കിന്റെ ഒരു ശിഷ്യനായ റിച്ചാർഡ് ത്രെവിത്തിക് (Richard Trevethick) സാധാരണ റോഡിനു പററിയ ഒരു ആവിവണ്ടി ഉണ്ടാക്കാൻ തീരുമാനിച്ചു. 1802 മാർച്ചു് 24–ാം തീയതി അദ്ദേഹം തന്റെ ആവിവണ്ടിയുടെ പേററൻറു് സമ്പാദിക്കുകയും ചെയ്തു. ലാൻഡ്സ് എൻഡ് (Land's End) എന്ന സ്ഥലത്തുവച്ചാണു് യന്ത്രം നിർമ്മിച്ചതു്. നിർമ്മാണം പൂർത്തിയായപ്പോൾ അദ്ദേഹവും ഒരു സ്നേഹിതനുംകൂടി പ്ലിമത്തിലേയ്ക്കു് (Plymouth) തിരിച്ചു. അന്നു് നഗരാതിർത്തികളിൽ ടോൾ (toll) വസൂലാക്കുന്ന പതിവുണ്ടായിരുന്നു. നഗരത്തിൽ പ്രവേശിക്കുന്ന വാഹനത്തിൽ നിന്നും ഈടാക്കുന്ന ഫീസ്സിനാണു് ടോൾ എന്നു പറയുന്നതു്. ത്രിവിത്തിക്കിന്റെ പുതിയ വാഹനം ഒരു ടോൾഗേററിനു സമീപമെത്തി. പുകവമിച്ചു്, തീതുപ്പി, ആവിപറപ്പിച്ചു്, വികൃതശബ്ദങ്ങൾ പുറപ്പെടുവിച്ചുകൊണ്ടു് ഏതോ അഭൗമവും അജ്ഞാതവുമായ ശക്തിയാൽ ചലിച്ചുകൊണ്ടിരുന്ന ആ അസാധാരണ വസ്തു സാത്താൻ തന്നെയെന്നു് പാവപ്പെട്ട ടോൾകീപ്പർ വിശ്വസിച്ചു. വിറയ്ക്കുന്ന കൈകളോടെ അയാൾ ടോൾഗേററു് തുറന്നുകൊടുത്തു. യന്ത്രത്തിന്റെ വേഗം കുറഞ്ഞതുകണ്ടു് അയാൾ ഭയന്നുവിറച്ചുതുടങ്ങി. താടികൊണ്ടു താളംപിടിക്കുന്ന ടോൾകീപ്പറോടു് ത്രിവിത്തിക് വിളിച്ചുചോദിച്ചു

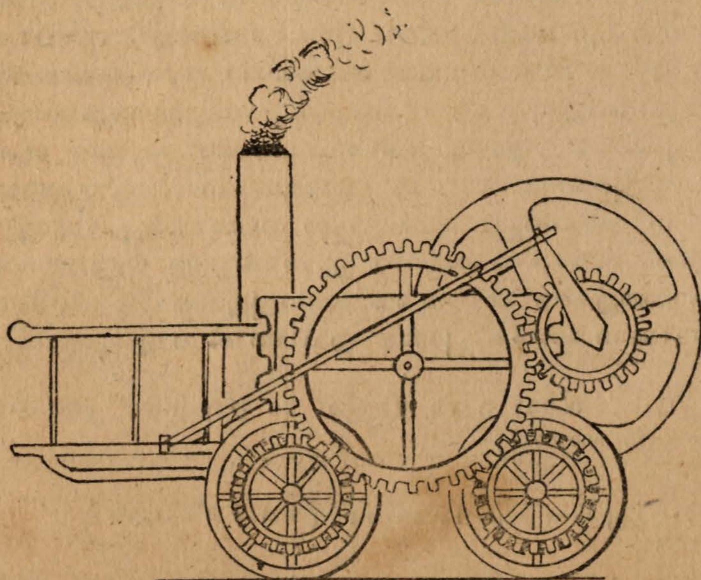
ചോദ്യം: "What have us got to pay here" (ഞങ്ങൾ നിങ്ങൾക്കെന്തു തരണം?)

ടോൾകീപ്പർ:—"Na-na-na-na" (വേ-വേ-വേ-ണ്ടാ)

ചോദ്യം. "What have us got to pay here, I say" (ഇവിടെ ഞങ്ങൾ എത്ര പ്പോൾ തരണമെന്നാണു് ഞാൻ ചോദിക്കുന്നതു്?

കീപ്പർ: —N. noth-nothing to pay. My dear Mr. De il nothing to pay" (ഹൊ-ഹൊന്നും-ഹൊന്നും വേണ്ട. പൊന്നു പൈത്താനേ)

ഭയംകൊണ്ടു് അസ്ഥികൂടം വരെ വിറച്ചുപോയ ടോംകീപ്പർക്കു് നന്ദി നേർന്നുകൊണ്ടു് ത്രവിത്തിക്കു് യാത്രതുടർന്നു യന്ത്രം പ്ലീമത്തിലെത്തിയപ്പോൾ എല്ലാവർക്കും അതു കാണാനുള്ള തിരക്കായിരുന്നു. ഒരു വണ്ടിനിറയെ ആരാധകരെ വലിച്ചുകൊണ്ടു് ആ യന്ത്രം പ്ലീമത്തിലെ തെരുവുകളിൽ ഒരു ജൈത്രയാത്ര നടത്തി. രണ്ടാംദിവസം കൂടുതൽ ജനങ്ങൾ കൗതുകപൂർവ്വം യന്ത്രം കാണാൻ തിങ്ങിക്കൂടി. നിർബ്ബന്ധബുദ്ധിയും ശുണ്ഠിക്കാരനുമായ ത്രവിത്തിക് ഉടൻതന്നെ വണ്ടി തെരുവിൽനിന്നു മാറ്റുകയും യന്ത്രം അതിൽനിന്നും നീക്കം ചെയ്യുകയും ചെയ്തു. സൊസൈററിയുടെ ചെയർമാനായിരുന്ന സർ ഹംഫ്രിഡെവി ഈ കണ്ടുപിടിത്തത്തിൽ വളരെ കൗതുകം കാണിച്ചു. എന്നാൽ, ഇംഗ്ലണ്ടിലെ അന്നത്തെ റോഡുകൾ മോശമായിരുന്നതുകൊണ്ടായിരിക്കാം, ത്രവിത്തിക്കിൻെറ വാഹനം പ്രായോഗികമായി ഭവിച്ചില്ല.



ചിത്രം 8. ത്രവിത്തിക്കിൻെറ ലോക്കൊമോട്ടീവു് (1804)

രണ്ടു സംവത്സരത്തിനുശേഷം, 1804-ൽ ത്രവിത്തിക്ക് റെയിൽ റോഡിൽ ഉപയോഗിക്കാനായി ഒരു ലോക്കൊമോട്ടീവ് ഉണ്ടാക്കി. അതു് ദക്ഷിണ വെയിൽസിലെ മെർതൈർ തൈഡ്‌വിൽ റെയിൽവേ (Merthyr Tydvil Railway) യിൽ പരീക്ഷിക്കപ്പെട്ടു പ്രാരംഭപരീക്ഷണത്തിൽ അനേകം വാഗണുകളും (waggons) പത്തു ടൺ ഇരുമ്പും ഉൾപ്പെടെ ഏകദേശം ഇരുപതുടൺ ഭാരം വഹിച്ചുകൊണ്ടു് മണിക്കൂറിൽ അഞ്ചുമൈൽ വേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുകയുണ്ടായി. ഈ യന്ത്രത്തിനെക്കുറിച്ചു് വലിയ മതിപ്പുണ്ടായില്ല. ക്രമമായ ദൈനംദിനജോലിക്ക് അതുപയോഗിച്ചതുമില്ല. അതിന്റെ ഭാരവും ക്രമംതെററിയുള്ള ചലനവും വാർപ്പിരുമ്പുകൊണ്ടു നിർമ്മിച്ച റെയിലുകൾക്കു് കേടുവരുത്തുകയാൽ ഏതാനും പരീക്ഷണങ്ങൾക്കുശേഷം ആ ലോക്കമോട്ടീവു് ഉപേക്ഷിക്കപ്പെട്ടു അതു് ചക്രങ്ങളിൽനിന്നു മാററിയശേഷം ഒരു സ്ഥാനത്തു് സ്ഥിരമായി ഉറപ്പിച്ചു് ഖനിയിൽ നിന്നും ജലം പമ്പുചെയ്തു പുറത്തുകളയാൻ ഉപയോഗിച്ചു. ആ പണിക്കു് അതു പററിയതാണെന്നു കണ്ടു.

നാലു വർഷങ്ങൾക്കുശേഷം 1808-ൽ ത്രവിത്തിക് മറെറാരു ലോക്കൊമോട്ടീവു് നിർമ്മിച്ചു് വൃത്താകൃതിയിലുള്ള റെയിൽപാതയിൽ ഓടിച്ചു. ലണ്ടനിലെ യൂസ്റ്റൺ സ്ക്വയറിൽ സ്ഥാപിച്ച ആ വിനോദറെയിൽവേയ്ക്കു് ' സ്റ്റീം സർക്കസ് ' (Steam circus) എന്നദ്ദേഹം നാമകരണം ചെയ്തു. ഒരു യാത്രയ്ക്കു് ഒരു ഷില്ലിംഗ് (ഏകദേശം ഒരു രൂപാ) ചാർജ്ജുചെയ്തിരുന്നെങ്കിലും ലണ്ടൻ നിവാസികൾ ധാരാളമായി ' ഇരുമ്പു കുതിര ' യിൽ സവാരി ചെയ്യാൻ എത്തിച്ചേർന്നു. നിർഭാഗ്യവശാൽ ഏതാനും ദിവസങ്ങൾക്കകം ലോക്കൊമോട്ടീവിനു് കേടുസംഭവിച്ചു. ആ പ്രസ്ഥാനം അദ്ദേഹം ഉപേക്ഷിക്കുകയും ചെയ്തു.

ത്രവിത്തിക്കിന്റെ പരീക്ഷണങ്ങൾ വിജയപ്രദമായവിനിയോഗത്തിനു വഴിതെളിച്ചില്ലെങ്കിലും ആവിയുടെ കഴിവു് ബോദ്ധ്യപ്പെടുത്താൻ അദ്ദേഹത്തിനു കഴിഞ്ഞു. ഭാഗ്യലക്ഷ്മി ത്രവിത്തിക്കിനെ അനുഗ്രഹിച്ചില്ല. പണമെല്ലാം പരീക്ഷണങ്ങൾക്കു കളഞ്ഞ ത്രവിത്തിക് രോഗിയും, പാപ്പരുമായി. ഉപജീവനമാർഗ്ഗം തേടി അമേരിക്കയിലെത്തിയ അദ്ദേഹം പല പ്രസ്ഥാനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെട്ടെങ്കിലും

പരാജയംതന്നെയായിരുന്നു ഫലം. അദ്ദേഹം തിരികെ ഇംഗ്ലണ്ടിൽ വരികയും 1833-ൽ തൻെറ 62-ാം വയസ്സിൽ നിർദ്ധനനായി അന്തരിക്കുകയും ചെയ്തു. എന്നാൽ, താൻ പരാജയപ്പെട്ട മണ്ഡലത്തിൽ ഇംഗ്ലീഷുകാരനായ മറെറാരാാം-ജോർജ് സ്റ്റീഫൻസൺ—വിജയിച്ചതുകാണാനുള്ള ഭാഗ്യം ത്രുവിത്തിക്കിനുണ്ടായി.

ത്രുവിത്തിക്കിൻെറ പരീക്ഷണങ്ങൾ നടക്കുന്ന കാലത്ത് അദ്ദേഹത്തിനും മററു പലക്കും തെററായ ഒരു ധാരണയുണ്ടായിരുന്നു. റെയിലിൻെറയും ലോക്കൊമോട്ടീവ് ചക്രത്തിൻെറയും പ്രതലങ്ങൾ മിനുസമുള്ളവയായതുകൊണ്ട് ചക്രത്തിനു റെയിലിന്മേൽ വേണ്ടത്ര പിടിത്തം കിട്ടുകയില്ല എന്നായിരുന്നു അവരുടെ ധാരണ. അപ്പോൾ കൂടുതൽ യന്ത്രശക്തിപ്രപയോഗിച്ചാൽ ലോക്കൊമൊട്ടീവ് ചക്രം റെയിലിന്മേൽ തെന്നിപ്പോവുകയല്ലാതെ മുമ്പോട്ടു നീങ്ങുകയില്ല എന്നവർ വിശ്വസിച്ചിരുന്നു അതുകൊണ്ട് ചക്രം തെന്നിപ്പോകാതിരിക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗത്തെപ്പററി അവർ ആരായാൻ തുടങ്ങി.

ലീഡ്സി (Leeds)ലെ ബ്ളൻകിൻസോപ് (Blenkinsop) എന്നയാൾ പല്ലുള്ള റെയിലും (Racked or toothed rail) പൽച്ചക്ര [toothed wheel] മുള്ള ലോക്കോമോട്ടീവ് വിഭാവന ചെയ്യുകയും, അതിൻെറ പേറൻറ് 1811 ൽ സമ്പാദിക്കുകയും ചെയ്തു. മിഡിൽടൺ കല്ക്കരിഖനി [Middleton collieries] മുതൽ ലീഡ്സ് [Leeds] നഗരംവരെയുള്ള മൂന്നരമൈൽ ദൂരം ഒരു റെയിൽവേ സ്ഥാപിക്കുകയും അതിൽ അദ്ദേഹം നിർമ്മിച്ച പൽച്ചക്രമുള്ള ലോക്കൊമോട്ടീവ് ഓടിക്കുകയും ചെയ്തു. 1812 ആഗസ്റ്റ് 12-ാം തീയതിയായിരുന്നു ആ പുതിയ റെയിൽവേയുടെ ഉൽഘാടനം. സമീപപ്രദേശങ്ങളിൽനിന്നും, വിദേശങ്ങളിൽനിന്നും ഈ റെയിൽവേ പ്രവർത്തനം ദർശിക്കാൻ പലരും വന്നിരുന്നു.

ന്യൂക്യാസിലിലെ [Newcastle] ചാപ്പ്മാൻ [Chapman] കമ്പനി മറെറാരു ആശയം പ്രയോഗിച്ചു നോക്കി. റെയിൽവേയുടെ നീളത്തിലുള്ള ഒരു വലിയ ചെയിൻ യന്ത്രത്തിൽ ഘടിപ്പിച്ച ഒരു റോളറിൽ ചുററുക എന്നതായിരുന്നു അത്. ചെയിൻ റോളറിൽ ഉറപ്പിച്ച ശേഷം യന്ത്രസഹായത്താൽ റോളർ കറക്കുന്നു. അപ്പോൾ ചെയിൻ റോളറിൽ ചുററുകയും അതനുസരിച്ച് ലോക്കൊമോട്ടീവ്

നീങ്ങുകയും ചെയ്യും. ലോക്കൊമോട്ടീവിൻെറ ചക്രത്തിലും റെയിലിലും പല്ലുകൾ ഇല്ലാതെതന്നെ കാര്യം സാധിക്കാം എന്നതായിരുന്നു ഈ പരിഷ്കാരത്തിൻെറ ഉപജ്ഞാതാക്കളുടെ ആശയം. അപ്രായോഗികമായ ഈ ആശയം വിജയിച്ചില്ല. ലോക്കൊമോട്ടീവിൻെറ പ്രവർത്തനച്ചെലവ് വളരെ കൂടുതലാകകൊണ്ട് അതുപേക്ഷിക്കാൻ അധികം സമയം വേണ്ടിവന്നില്ല.

ഡർബിഷയറിലെ (Derbyshire) ബ്രൺടൻ (Brunton) എന്നൊരാൾ 'കാലുക'ളുള്ള ഒരു ലോക്കൊമോട്ടീവ് നിർമ്മിക്കാൻ 1813-ൽ പേററൻറ് സമ്പാദിച്ചു. കാടുകയറിയ ഈ ആശയം പരീക്ഷണഘട്ടം തരണം ചെയ്യുകതന്നെയുണ്ടായില്ല. യന്ത്രം പരീക്ഷിച്ചുകൊണ്ടിരുന്നപ്പോൾ അതുപൊട്ടിത്തെറിച്ച് പലർക്കും ജീവാപായം വരുത്തി. ആ 'കാലൻ' ലോക്കൊമോട്ടീവ് ആശയം അങ്ങനെ കാലഗതി പ്രാപിച്ചു.

പിൽക്കാലത്തു റെയിൽവേയുടെ പിതാവായിത്തീന്ന ജോർജ്ജ് സ്റ്റീഫൻസൺ-ൻെറ പിതാവ് റോബർട്ട് സ്റ്റീഫൻസൺ പണിയെടുത്തിരുന്ന വൈലം (Wylam) കൽക്കരിഖനിയുടെ ഉടമസ്ഥനായ ബ്ളാക്കററ് (Blackett) ആവിയന്ത്രത്തിൽ താല്പര്യം പ്രദർശിപ്പിച്ചു. 1811-ൽ ത്രിവിത്തിക്കിൻെറ ഒരു ലോക്കോമോട്ടീവ് അദ്ദേഹം വാങ്ങിയിരുന്നു. എന്തുകൊണ്ടോ—ഒരുപക്ഷെ യന്ത്രത്തിൻെറ ഭാരം താങ്ങാൻ പാതയ്ക്കു കഴിവില്ലാഞ്ഞതായിരിക്കാം—അതൊരിക്കലും ഉപയോഗിക്കുകയുണ്ടായില്ല.

അടുത്തയാണ്ടിൽ മറെറാരു യന്ത്രം അദ്ദേഹം വാങ്ങി. ത്രിവിത്തിക്കിനുവേണ്ടി കമ്മീഷൻ അടിസ്ഥാനത്തിൽ യന്ത്രം നിർമ്മിച്ചുകൊടുത്തിരുന്ന തോമസ് വാട്ടേഴ്സ് (Thomas Waters) എന്ന യന്ത്രനിർമ്മാതാവിൽ നിന്നാണ് 1812-ൽ ബ്ളാക്കററ് യന്ത്രം വാങ്ങിയതു്. അതൊരു പരാജയമായിരുന്നു. എത്രശ്രമിച്ചിട്ടും യന്ത്രം ഓടിയില്ല. ഓടിക്കാൻ ശ്രമിച്ചവരെ യന്ത്രം ഓടിക്കുകതന്നെചെയ്തു. വൈലം ഖനിയിലെ എൻജിനീയറായിരുന്ന ജോനാഥൻ ഫോസ്റ്റർ (Jonathen Foster) ആ സംഭവത്തെപ്പററി ഇങ്ങനെ രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. ''ഞങ്ങൾ വളരെ പണിപ്പെട്ടിട്ടും യന്ത്രം നീങ്ങാൻ കൂട്ടാക്കിയില്ല. ഒടുവിൽ അതിനൊരു പരിണാമം ഉണ്ടായതും ഉന്നത

ശബ്ദത്തോടുകൂടി അതു് പൊട്ടിത്തെറിച്ചതും ഒപ്പം കഴിഞ്ഞു. ഞങ്ങൾ രക്ഷപ്പെട്ടതു് ഏററവും വലിയ അത്ഭുതമായിരുന്നു.

അവിടംകൊണ്ടും അടങ്ങിയില്ല മി. ബ്ളാക്കററു്, തൻെറയും ജൊനാഥൻ ഫോസ്റ്ററുടെയും നേരിട്ടുള്ള മേൽനോട്ടത്തിൽ മറെറാരു യന്ത്രം നിർമ്മിച്ചു. അതിനു് പൽച്ചക്രമുണ്ടായിരുന്നു. അതോടിക്കാൻ പല്ലുകളുള്ള റാക്ക്-റെയിലും(rack rail)സ്ഥാപിച്ചു.എട്ടൊൻപതു വാഗൺ(waggon)കല്ക്കരി സാവധാനം വലിച്ചുകൊണ്ടുപോകാൻ അതിനു കഴിഞ്ഞിരുന്നു. 'ഒച്ചിൻെറ വേഗ'ത്തിൽ നീങ്ങിയ ആ ലോക്കൊമോട്ടീവു് അഞ്ചുമൈൽ സഞ്ചരിക്കാൻ ചിലപ്പോൾ ആറുമണിക്കൂർ വരെ സമയമെടുത്തിരുന്നു. Black Bilıy എന്നു് നാമകരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരുന്ന അതിൻെറ പൽച്ചക്രം റാക്ക്-റെയിലിൽ ഉറച്ചുപോവുക പതിവായിരുന്നു. അപ്പൊഴൊക്കെ അതിനെ തള്ളിനീക്കാൻ കുതിരകൾ ആവശ്യമായിവന്നു. ഭാരിച്ച യന്ത്രം വാർപ്പിരുമ്പുറെയിലുകളെ മുറസ്സു് ഉടച്ചുകൊണ്ടിരുന്നു. അവിദഗ്ദ്ധതൊഴിലാളികൾ നിർമ്മിച്ച ആ യന്ത്രത്തിനുതന്നെ അടിക്കടി തകരാറുകൾ ഉണ്ടായിക്കൊണ്ടിരുന്നു. അപ്പൊഴൊക്കെ കുതിരകളെക്കൊണ്ടു് അതു് വലിച്ചിഴച്ചു് പണിപ്പുര [workshop] യിൽ എത്തിച്ചിരുന്നു. കാലം കഴിയുംതോറും തകരാറുകളും കൂടുതലായിക്കൊണ്ടിരുന്നു. ഒടുവിൽ ഒരു കരുതലെന്നോണം ആ യന്ത്രത്തിൻെറ പിന്നാലെ എപ്പൊഴും കുതിരകളെ അയച്ചിരുന്നു. അവസാനം ഖനിയുടമസ്ഥും തൊഴിലാളികൾക്കും തുരുതുരാ തലവേദനയുണ്ടാക്കിക്കൊണ്ടിരുന്ന 'ബ്ളാക്ക്ബില്ലി' റെയിലിൽനിന്നും നീക്കംചെയ്തു് വൈലത്തിൽ സമാധാനം പുന:സ്ഥാപിച്ചു. ബ്ളാക്കു്ബില്ലിയെപ്പററി ചില കഥകൾമാത്രം അവശേഷിച്ചു

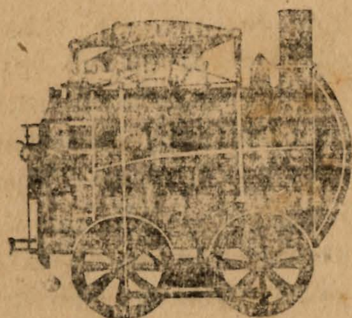
പക്ഷെ ഇതുകൊണ്ടൊന്നും നിരാശനാകാത്ത ബ്ലാക്കററു് 'ആവിലോക്കൊമോട്ടീവി'ൻെറ ആശയം നിശ്ശേഷം ഉപേക്ഷിച്ചില്ല. അദ്ദേഹം ചില പരീക്ഷണങ്ങളിലൂടെ ശാസ്ത്രീയനിരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തി. മിനുസമായ ഇരുമ്പുചക്രത്തിനു് മിനുസമായ ഇരുമ്പുപാതയിൽ വേണ്ടത്ര പിടിത്തം ഉണ്ടെന്നും, ലോക്കൊമോട്ടീവിൻെറ ഭാരം കൂടുന്നതനുസരിച്ചു് ഈ പിടിത്തവും വർദ്ധിക്കുമെന്നും സൂക്ഷ്മാവലോകനങ്ങളിലൂടെ അദ്ദേഹം മനസ്സിലാക്കി. പലരെയും വഴിതെററിക്കുകയും, ഒട്ടനവധി അനർത്ഥങ്ങൾക്കു കാരണമാവുകയും ചെയ്ത 'തെന്നിപ്പോകൽ' എന്ന ആശയം

ഒരു മിഥ്യാബോധമായിരുന്നു എന്നു തെളിയിക്കാൻ മിസ്റ്റർ ബ്ലാക്കററിൻെറ പരീക്ഷണങ്ങരം പര്യാപ്തങ്ങളായി.

ജോർജ്ജ് സ്റ്റീഫൻസൺ [George Stephenson] 1814-ൽ ഉണ്ടാക്കിയ ബ്ളൂഷർ [Blucher] എന്ന തീവണ്ടി 30 ടൺ കല്ക്കരി വലിച്ചുകൊണ്ട് മണിക്കൂറിൽ നാലുമൈൽ വേഗത്തിൽ നീങ്ങിയിരുന്നു. പ്രവർത്തനച്ചെലവ് കൂടുതലായിരുന്നുവെങ്കിലും തുടരെ ജോലിചെയ്യാൻ ഇതിനുകഴിഞ്ഞിരുന്നു. ആ അർത്ഥത്തിൽ ബ്ളൂഷർ ഒരു വിജയമായിരുന്നു. കുറേക്കൂടി കാര്യക്ഷമതയുള്ള ഒരു ലോക്കൊമോട്ടീവ്, ഒരു വർഷത്തിനുശേഷം സ്റ്റീഫൻസൺതന്നെ നിർമ്മിച്ച് കില്ലിംഗ്‌വർത്ത് [Killingworth] ഖനികളിൽ ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു. ആവിയന്ത്രം ഉപയോഗിക്കുന്ന ലോക്കൊമോട്ടീവിൻെറ വിശ്വസനീയതയും സാദ്ധ്യതകളും സ്റ്റീഫൻസൺ സംശയാതീതമായി തെളിയിച്ചു. സ്റ്റീം ലോക്കൊമോട്ടീവുകളുടെ പിന്നീടുള്ള ചരിത്രം ആധുനിക റെയിൽവേകളുടെ പിതാവ് എന്ന അപരനാമധേയത്തിനു് അർഹനായ ജോർജ്ജ് സ്റ്റീഫൻസൺ-ൻെറ ജീവചരിത്രം തന്നെയാണ്. 1825-ൽ ഉൽഘാടനം ചെയ്യപ്പെട്ട സ്റ്റാക്ടൺ-ഡാർലിംഗ്ടൺ [Stockton-Darllngton] റെയിൽവേയിലും, 1830-ൽ പ്രവർത്തനമാരംഭിച്ച ലിവർപൂരം മഞ്ചസ്റ്റർ [Liverpool Manchester] റെയിൽവേയിലും സ്റ്റീഫൻസൺ നിർമ്മിച്ച സ്റ്റീംലോക്കൊമോട്ടീവുകരം വിശ്വസനീയവും, ചെലവുകുറഞ്ഞതും, അന്നത്തെ നിലയ്ക്കു് വേഗമേറിയതുമായ സർവ്വീസുകരം ആരംഭിച്ചതോടെ റെയിൽപ്പാതകളിൽ ആവിയുടെ ആഗമം ആർഭാടപൂർവ്വം ആദരിക്കപ്പെട്ടു.

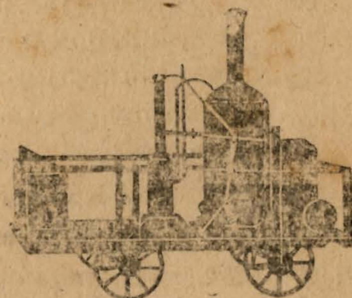
ഇതേസമയം ഇംഗ്ലണ്ടിനുവെളിയിലും ആവിശക്തിയെപ്പററിയുള്ള അന്വേഷണങ്ങരം ആത്മാർത്ഥമായി നടത്തിയിരുന്നു. ഇംഗ്ലണ്ടിലെ സ്റ്റൗർബ്രിഡ്ജ് എൻജിൻ വർക്കിൽ [Stourbridge Engine Works] നിർമ്മിച്ച സ്റ്റൗർബ്രിഡ്ജ് ലയൺ [Stourbridge Lion] എന്ന സ്റ്റീംലോക്കൊമോട്ടീവ് പെൻസിൽവേനിയ [Pennsylvania] യിൽ 1929 ആഗസ്റ്റ് 8-ാംതീയതി ഓടിക്കുകയുണ്ടായി. ഇരുമ്പുതകിടു പതിച്ച തടിറെയിലുകളിൽ കൂടിയാണു്

അതു് ഓടിയതു്. പാതയുടെ ശക്തിക്കുറവും യന്ത്രത്തിന്റെ ഭാരക്കൂടുതലും മൂലം ആ യന്ത്രം പിന്നീടു് ഓടിച്ചില്ല.



ചിത്രം 9

Stourbridge Lion [1829]



ചിത്രം 10

Tom Thumb (1830)

അമേരിക്കയിൽ തന്നെനിർമ്മിച്ച ടോംതംബ്[Tom Thumb] എന്ന ഒരു ആവിയന്ത്രം 1830 മേമാസത്തിൽ ബാൾടിമോറിൽ [Baltimore]വിജയപ്രദമായി പരീക്ഷിക്കപ്പെട്ടു. ഒന്നര ടൺ മാത്രം ഭാരമുണ്ടായിരുന്ന ഒരു ചെറിയ യന്ത്രമായിരുന്നു ടോംതംബ്.

ആമയും മുയലും

തീവണ്ടിയും കുതിരവണ്ടിയും തമ്മിൽ ഓട്ടപ്പന്തയം നടത്തുന്നുവെന്നു കേട്ടാൽ ആരും അത്ഭുതപ്പെട്ടുപോകും. ആമയും മുയലുംകൂടി മത്സരഓട്ടമോ! നിങ്ങടെ അത്ഭുതം കുറിയേക്കാം. അതെ, ഇന്ന് അത്തരം മത്സരത്തിന് ഒരു കുതിരയും ഒരു കുതിരക്കാരനും മുതിരുകയില്ലെങ്കിലും, 1830 ലെ കഥ അങ്ങനെയല്ലായിരുന്നു.

ടോംതംബിൻെറ നിർമ്മാതാവായ പീററർക്കൂപ്പറിനെ [Peter Cooper] ഒരു കുതിരവണ്ടി ഉടമ മത്സരഓട്ടത്തിന് വെല്ലുവിളിച്ചു. സാധാരണ കുതിരയും 'ഇരുമ്പുകുതിരയും' തമ്മിൽ മത്സരമാരംഭിച്ചു.

പന്ത്രണ്ടു മൈൽ നീളമുള്ള റെയിൽവേ ലൈനായിരുന്നു മത്സരരംഗം. ആദ്യം ആർക്കും വ്യക്തമായ വിജയസാദ്ധ്യത തോന്നിയില്ല. രണ്ടും ഒപ്പം നീങ്ങിക്കൊണ്ടിരുന്നു. കുതിരവണ്ടിക്കാരൻ എത്ര ശ്രമിച്ചിട്ടും ടോംതംബിനെ പിന്നിലാക്കാൻ സാധിച്ചില്ല. മിസ്റ്റർ കൂപ്പർ യന്ത്രത്തിൽ കൂടുതൽ ആവി കടത്തിവിട്ടു. കുതിച്ചു മുന്നേറിയ ടോംതംബ് കുതിരയെ ബഹുദൂരം പിന്നിലാക്കി. ഇരുമ്പുകുതിരയുടെ വിജയം സുനിശ്ചിതമായ ഘട്ടത്തിൽ ഒരു തകരാറുപററി. ഒരു ബൽററിൻെറ(belt) സ്ഥാനംതെററി; യന്ത്രം നിശ്ചലമായി. ബൽട്ട് യഥാസ്ഥാനത്ത് പുനഃസ്ഥാപിക്കുന്നതിന് കൂപ്പർ ഉദ്വേഗപൂർവ്വം ശ്രമിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കേ കുതിര മുന്നിൽകയറി. യന്ത്രം ശരിപ്പെടുത്തി കൂപ്പർ ലക്ഷ്യത്തിൽ എത്തിയെങ്കിലും അതിനല്പം മുമ്പായി കുതിര അവിടെ എത്തിക്കഴിഞ്ഞിരുന്നു. ഇന്നത്തെ നിലവച്ചുനോക്കിയാൽ ആമ മുയലിനെ തോല്പിച്ച രസകരമായ സംഭവം 1830-ൽ ഉണ്ടായി. ഭാഗ്യലക്ഷ്മി എതിരാളിയെയാണ് കടാക്ഷിച്ചതെങ്കിലും, ആവിശക്തി കുതിരശക്തിയേക്കാൾ മെച്ചമാണെന്ന് കൂപ്പർ തെളിയിച്ചു. ആ കുതിരക്കാരനും അതു ബോദ്ധ്യപ്പെട്ടിരിക്കണം. പിന്നീടൊരിക്കലും കുതിരക്കാർ 'ഇരുമ്പുകുതിരയെ' വെല്ലുവിളിച്ചിട്ടില്ല.

1830 ഡിസംബറിൽ ബസ്റ്റ് ഫ്രണ്ട് ഓഫ് ചാർലസ്ടൺ (Best Friend of Charbeston) എന്നൊരു ലോക്കൊമോട്ടീവ് ഉപയോഗിച്ച് അമേരിക്കയിലെ ദക്ഷിണ കാരൊലിനാ [South

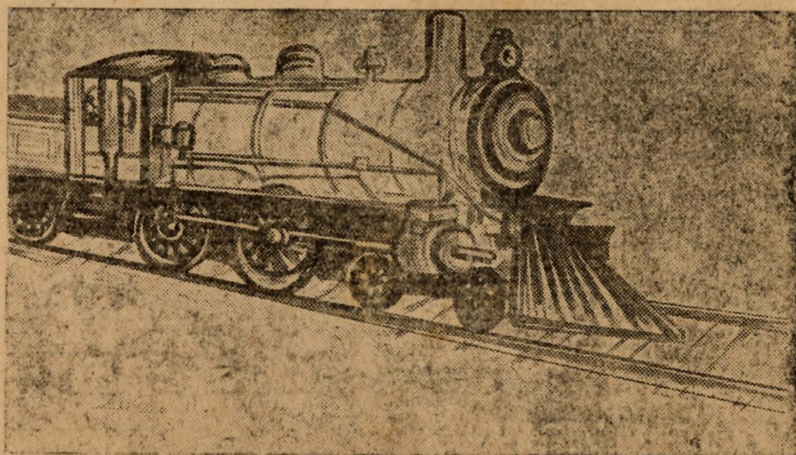
Carolina) സംസ്ഥാനത്തു് ഒരു ദൈനംദിന ട്രെയിൻ സർവ്വീസ് ആരംഭിക്കുകയുണ്ടായി. പല മാസങ്ങളോളം തുടരെ ഓടി ക്രമമായ സർവ്വീസ് നടത്തിയ ഈ ലോക്കൊമോട്ടീവിന്നു് പെട്ടെന്നു് ഒരത്യാഹിതം സംഭവിച്ചു. ബോയിലറിൽ ക്രമാതീതമായി ഉണ്ടാകാവുന്ന നീരാവി ഒരു നിശ്ചിത മർദ്ദത്തിനു മുകളിലുള്ള സമ്മർദ്ദം ചെലുത്തുമ്പോൾ, സ്വയം തുറന്നു് ആവി പുറത്തുവിട്ടു് മർദ്ദം കുറയ്ക്കാനുള്ള സേഫ്റ്റി വാൽവ് (safety valve) ഒരു ദിവസം ഫയർമാൻ കമ്പികൊണ്ടു് ബലമായി കെട്ടിമുറുക്കി, പ്രവർത്തനരഹിതമാക്കി. ആവി മർദ്ദത്തിന്നനുസരിച്ചു് യന്ത്രശക്തി കൂടുമല്ലൊ എന്നാണു് അയാൾ കരുതിയതു്. ഉദ്ദേശം നല്ലതായിരുന്നെങ്കിലും ഫലം മാരകമായിരുന്നു. ബോയിലർ പൊട്ടിത്തെറിച്ചു; ഫയർമാൻ സ്വയം കൃതമായ സ്ഫോടനത്തിൽപെട്ടു് തൽക്ഷണം മരിക്കുകയും ചെയ്തു.

ക്രമപ്രവൃദ്ധമായ പുരോഗതി

പിന്നീടു് ലോക്കൊമോട്ടീവ് [locomotive] നിർമ്മാണത്തിൽ അനുക്രമമായ പുരോഗതിയാണുണ്ടായതു്. ഇന്നത്തെ 400 ടൺ പടുകൂററൻ ലോക്കൊമോട്ടീവുകളുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ പത്തു ടണ്ണിനു താഴെമാത്രം നിന്നിരുന്ന അന്നത്തെ ലോക്കൊമോട്ടീവുകൾ എത്ര ചെറുതായിരുന്നു! അന്നൊക്കെ ലോക്കൊമോട്ടീവിൽ പണിയെടുത്തിരുന്നവർക്കു് വെയിലും മഴയും ഏല്ക്കേണ്ടിവന്നു ഇന്നത്തേപ്പോലെ ക്യാബിൻ [Cabin] അന്നു് ലോക്കൊമോട്ടീവുകളിൽ ഇല്ലായിരുന്നു.

ആദ്യകാലങ്ങളിൽ വിറകും പിന്നീടു് കല്ക്കരിയുമാണു് ലോക്കൊമോട്ടീവു് ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിച്ചതു്. വെള്ളവും കല്ക്കരിയും ലോക്കൊമോട്ടീവിൽതന്നെ വഹിക്കുന്ന പതിവു് കാലാന്തരത്തിൽ മാറുകയും യന്ത്രത്തിനു പിന്നിൽ പ്രത്യേകമൊരു വാഹനത്തിൽ വഹിക്കുന്ന പതിവു് ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്തു. യന്ത്രത്തിനു പിന്നിൽ ഘടിപ്പിക്കുന്ന ഈ വണ്ടിക്കു് ടെൻഡർ [tender] എന്നാണു് പറയുന്നതു്.

പത്തൊൻപതാം നൂററാണ്ടിൻെറ അന്ത്യദശകമായപ്പോഴേയ്ക്കും ഇന്നത്തെ പരിഷ്കൃത ലോക്കൊമോട്ടീവുകളോട് താരതമ്യപ്പെടു ത്താവുന്ന വലുതും വേഗമേറിയതുമായ ലോക്കൊമോട്ടീവുകൾ സേവനത്തിനെത്തുകയുണ്ടായി. 1893-ൽ—അതായതു് [മണിക്കൂറിൽ പത്തുമൈൽ മാത്രം വേഗമുണ്ടായിരുന്ന ആദ്യത്തെ 'ട്രെയിൻ സ്റ്റാക്ടൺ-ഡാർലിംഗ്ടൺ ലൈനിൽകൂടി ഓടി, വെറും 68 വർഷങ്ങൾക്കുശേഷം—ന്യൂയോർക്ക് സെൻട്രൽ റെയിൽവേ [New-York Central Railway] കമ്പനിയുടെ "No. 999" എന്ന ലോക്കൊമോട്ടീവ് ന്യൂയാർക്ക് സംസ്ഥാനത്തിലെ ബറേറാവിയ [Batavia] നഗരത്തിനു സമീപം മണിക്കൂറിൽ 112.5മൈൽ വേഗത്തിൽ ഓടി അന്നത്തെ അഖിലലോകറിക്കാർഡ് സ്ഥാപിക്കുകയുണ്ടായി. തീവണ്ടിയെന്നല്ല, മററുയാതൊരു വാഹനവും അന്നു് മണിക്കൂറിൽ 100 മൈൽ വേഗത്തിനുമേൽ എത്തിയിരുന്നില്ല എന്ന വസ്തുത കണക്കിലെടുക്കുമ്പോൾ 'No. 999'-ൻെറ നേട്ടം ശ്ലാഘനീയവും അതിൻെറ നിർമ്മാതാക്കൾക്കു് തികച്ചും അഭിമാനകരവും ആയിരുന്നു.



ചിത്രം 11 No. 999

'No. 999' ഉടൻതന്നെ സർവ്വീസിൽനിന്നും പിൻവലിക്കുകയും തുടർന്നുള്ള സംവത്സരങ്ങളിൽ ലോകത്തിൻെറ വിവിധഭാഗങ്ങളിൽ നടത്തപ്പെട്ട വ്യാവസായികമേളകളിൽ പ്രദർശിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്തു.

വലിപ്പത്തിലും, വേഗത്തിലും, ഭാരോദ്വഹന ശേഷിയിലും സർവ്വോപരി കാര്യക്ഷമതയിലും കൂടുതൽ കൂടുതൽ മെച്ചപ്പെട്ട ലോക്കൊമോട്ടീവുകൾ നിർമ്മിക്കപ്പെടുകയുണ്ടായി. 1914-ൽ ആരംഭിച്ച ഒന്നാം ലോകമഹായുദ്ധംവരെ അനുസ്യൂതമായ പുരോഗതിയാണ് ലോക്കൊമോട്ടീവ് രംഗത്ത് ഉണ്ടായിരുന്നത്.

1930-ൽ ആരംഭിച്ച ലോകവ്യാപകമായ സാമ്പത്തികാധഃപതനം റെയിൽവേകളിലും അനുഭവപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. എന്നാൽ രണ്ടാം ലോകമഹായുദ്ധത്തിനുശേഷം റെയിൽവേകൾക്ക് അഭൂതപൂർവ്വമായ പുരോഗതി മിക്കവാറും എല്ലാ രാജ്യങ്ങളിലും ഉണ്ടായിട്ടുണ്ട്. തൽഫലമായി അധുനാതനങ്ങളായ ലോക്കൊമോട്ടീവുകൾ ഇന്ന് സാർവ്വലൗകികമായി കൃത്യവും കാര്യക്ഷമവുമായ സർവ്വീസുകൾ നടത്തി വരുന്നു.

(Overheard at the London Railway Station)

Passenger:—(To railway official) Which way to catch the Edinburgh Express ?

Officer:—Turn left Sir; you will be right

Pass:—Don't be silly Mr. Officer; I want a better answer

Officer;—Then turn right Sir; you will be left.

അദ്ധ്യായം 4

ജോർജ്ജ് സ്റ്റീഫൻസൺ (George Stephenson)

ആധുനിക റെയിൽവേയുടെ പിതാവ്

ഗതാഗതരംഗത്തും വ്യാവസായിക മണ്ഡലത്തിലും സാംസ്കാരിക സാമ്പത്തിക മേഖലകളിലും വികസന പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ എല്ലാതുറകളിലും ദൂരവ്യാപകമായ ഫലങ്ങൾ ഉളവാക്കാൻ പര്യാപ്തമായി ഭവിച്ച റെയിൽവേകൾക്ക് പ്രായോഗികമായ സുസ്ഥിരത നൽകാൻ അനവരതം പരിശ്രമിച്ച മഹാനെ നാം എക്കാലവും കൃതജ്ഞതാപൂർവ്വം സ്മരിക്കേണ്ടതാണ്.

ഇംഗ്ലണ്ടിലെ ന്യൂകാസിലിനു (Newcastle) സമീപമുള്ള വൈലം (Wylam) എന്ന സ്ഥലത്ത് ഒരു ദരിദ്രകുടുംബത്തിൽ ഒരു ഫയർമാന്റെ മകനായി 1781-ൽ ഭൂജാതനായ ജോർജ്ജ് സ്റ്റീഫൻസൺ (George Stephenson) എന്ന പ്രതിഭാശാലിക്കാണ് ആധുനിക റെയിൽവേയുടെ പിതാവ് എന്ന അപൂർവ്വബഹുമതി ലഭിക്കാനുള്ള ഭാഗധേയമുണ്ടായത്. പിതാവായ റോബർട്ട് സ്റ്റീഫൻസൺ ഒരു നല്ല തൊഴിലാളിയായിരുന്നു. ആഴ്ചയിൽ 12 ഷില്ലിംഗ് വരുമാനമുണ്ടായിരുന്ന സ്റ്റീഫൻസൺ ഒരു കല്ക്കരിഖനിയിൽ വെള്ളം പമ്പുചെയ്യുന്ന ആവിയന്ത്രത്തിന്റെ ഫയർമാനായിരുന്നു. ഗൃഹനാഥന്റെ തുച്ഛശമ്പളംകൊണ്ട് ആ കുടുംബം പട്ടിണിയുടെ പരിധിയിൽകൂടി കഷ്ടപ്പെട്ട കഴിഞ്ഞുകൊണ്ടിരുന്ന കാലത്താണ് സ്മര്യപുരുഷന്റെ ജനനം.

ആ കുടുംബത്തിലെ ആറുകുട്ടികളിൽ ആരും തന്നെ സ്കൂളിൽ പോയിരുന്നില്ല. ദാരിദ്ര്യത്തിൽനിന്നും സ്വകുടുംബത്തെ മോചിപ്പിക്കാനായി സ്കൂളിൽ പോകേണ്ട പ്രായത്തിൽ പണിയെടുക്കാൻ ജോർജ്ജ് നിർബ്ബന്ധിതനായി 8-ാംവയസ്സിൽ തുച്ഛമായ ശമ്പളത്തിൽ ജോർജിനു ഒരു ജോലി ലഭിച്ചു. അയല്ക്കാരിയായ ഒരു വിധവയുടെ പശുക്കളെയും താറാവിനെയും മേയ്ക്കുക. സമീപത്തുകൂടി കടന്നുപോയിരുന്ന റെയിൽവേലൈനിൽ പശുക്കളും താറാവും കയറാതെ നോക്കുകയായിരുന്നു ബാലനായ ജോർജിന്റെ ജോലി ഒരു

ഖനിയുടമയുടെ വകയായ ആ റെയിൽവേവഴി കതിരകാം വലിച്ചിരുന്ന കല്ക്കരിവണ്ടികാം ഈ ബാലൻ ജിജ്ഞാസയോടെ വീക്ഷിച്ചിരുന്നു.

ഒൻപതാം വയസ്സിൽ ജോർജ് കല്ക്കരിഖനിയിൽ ജോലിയിലേർപ്പെട്ടു. കല്ക്കരിക്കഷണങ്ങാം വലിപ്പത്തിനനുസരിച്ച് തരം തിരിക്കുന്ന ആ ജോലിക്ക് നിസ്സാരമായ ഒരു ശമ്പളം ലഭിച്ചിരുന്നു. പിന്നീട് അച്ഛന്റെ അസിസ്റ്റൻറായി ആഴ്ചയിൽ ഏഴഷില്ലിംഗ് ശമ്പളത്തിൽ പ്രമോഷൻ കിട്ടി. ഇത്ര ചെറിയ കുട്ടിക്ക് ഇത്ര വലിയ ശമ്പളമോ ? എന്ന തോന്നലാണ് ജോർജ്ജിനുണ്ടായത്. അതുകൊണ്ട് ഖനിയുടമ ഖനിസന്ദർശിച്ചിരുന്ന അവസരങ്ങളിൽ ജോർജ് ഒളിച്ചുകളയുക പതിവായിരുന്നു. 17-ാം വയസ്സിൽ ജോർജിന്റെ വലിയൊരാഗ്രഹം സാധിച്ചു. ഒരു യന്ത്രത്തിന്റെ പൂർണ്ണമേൽനോട്ടം വഹിക്കുന്ന എൻജിൻമാൻ (Engine-man) ആയി. ഹ ! എത്ര സന്തോഷമുള്ള ദിവസമായിരുന്നു അതു് ! തന്റെ ആവിയന്ത്രത്തിന്റെ പ്രവത്തനം കൗതുകപൂർവ്വം വീക്ഷിച്ച ജോർജിനു് അതിനെപ്പററി കൂടുതൽ അറിയാൻ ആകാംക്ഷ ജനിച്ചു. വിശ്രമസമയങ്ങളിൽ ആ യന്ത്രത്തിന്റെ ഭാഗങ്ങാം ഓരോന്നായി അഴിച്ചെടുത്തു് അതിന്റെ നിർമ്മാണരഹസ്യം മനസ്സിലാക്കിയശേഷം വൃത്തിയാക്കി വീണ്ടു യഥാസ്ഥാനത്തു ചേത്തിണക്കുന്നതു് ജോർജിനു് സന്തോഷകരമായിരുന്നു. തന്മൂലം ആ ആവിയന്ത്രവും പമ്പും തകരാറുകൂടാതെ പ്രവത്തിച്ചിരുന്നു; അതേ സമയം രണ്ടിന്റെയും സാങ്കേതികത്വം ജോർജിന്റെ മനസ്സിൽ ദൃഢമായി പതിയുകയും ചെയ്തു. ആവിയന്ത്രത്തിന്റെ നിർമ്മാണരീതികളും മററും പ്രതിപാദിക്കുന്ന പുസ്തകങ്ങളുണ്ടെന്നു് ജോർജിനു് അറിയാൻ കഴിഞ്ഞു.

എഴുത്തറിയാത്തയാം പുസ്തകം വായിക്കുന്നതെങ്ങനെ?

അക്ഷരജ്ഞാനമില്ലാതെ പുസ്തകം വായിക്കാനൊക്കുകയില്ലെന്നു് ജോർജിനു് അറിയാമായിരുന്നു 18-ാം വയസ്സിൻ പലരും പള്ളിക്കൂടം വിട്ടു് പുറത്തുവരുന്ന പ്രായത്തിൽ ജോർജ് ഒരു നിശാപാഠശാലയിൽ ചേർന്നു് അക്ഷരാഭ്യാസം ആരംഭിച്ചു. പഠിത്തത്തിനും പണമുണ്ടാക്കാനായി വരുമാനമുള്ള മററു പണികളിൽ അദ്ദേഹം ഏർപ്പെട്ടു. വാച്ചു നന്നാക്കൽ, ചെരുപ്പു നിർമ്മാണം തുടങ്ങിയ പല ചില്ലറ

പ്പണികളും ജോർജ് ചെയ്തിരുന്നു. 19-ാമത്തെ വയസ്സിൽ സ്വന്തം പേരെഴുതി ഒപ്പിടാൻ സാധിച്ചതു് ഒരു വലിയ അഭിമാനമായി ജോർജ് കരുതിയിരുന്നു.

സമീപമുള്ള ചില കല്ക്കരിഖനികളിൽ ജലം പമ്പുചെയ്യാൻ ഉപയോഗിച്ചിരുന്ന ആവിയന്ത്രങ്ങൾക്കു് കേടുപാടുകൾ വരുമ്പോൾ ജോർജ് അവ നന്നാക്കിക്കൊടുക്കമായിരുന്നു. അങ്ങനെ ' എൻജിൻ ഡാക്ടർ ' എന്ന ബഹുമതി യുവാവായ ജോർജിനു ലഭിച്ചു.

21-ാമത്തെ വയസ്സിൽ ജോർജ് വിവാഹിതനായി. അടുത്ത കൊല്ലം (1803-ൽ) അദ്ദേഹത്തിന്റെ ഏകപുത്രനായ റോബർട്ട് ജനിച്ചു. ജോർജിനു് ജോലിയിൽ അല്പം ചില പ്രമോഷനും ശമ്പള ക്കൂടുതലും ലഭിച്ചു. അധികം താമസിയാതെ ജോർജിന്റെ കുടുംബ ജീവിതത്തിൻ ക്ലേശങ്ങളുടെ കരിനിഴൽ വീശി. അടുത്ത പ്രസവ ത്തിൽ ഭാര്യ മരിച്ചു. അദ്ദേഹത്തിന്റെ മാതാപിതാക്കൾ രോഗിക ളായി. നെപ്പോളിയനുമായി യുദ്ധത്തിൽ ഏർപ്പെട്ടിരുന്ന അന്നത്തെ ഇംഗ്ലണ്ടിൽ ജീവിതവൈഷമ്യങ്ങൾ വളരെയുണ്ടായിരുന്നു. ഒരുഘട്ട ത്തിൽ അമേരിക്കയിലേക്കു് കുടിയേറിപ്പാർക്കണമെന്നു് സ്റ്റീഫൻസൺ ഉദ്ദേശിച്ചതാണു്. എന്നാൽ യാത്രക്കൂലിക്കു പണമില്ലാഞ്ഞതിനാൽ അതു സാധിച്ചില്ല.

കില്ലിംഗ്‌വർത്ത് (Killingworth) കല്ക്കരിഖനിയിലെ ഒരു ആ വിയന്ത്രത്തിനു തകരാറു പററിയപ്പോൾ അതു നന്നാക്കാനായി ജോർജ് ക്ഷണിക്കപ്പെട്ടു. ജോർജിന്റെ ജീവിതത്തിൽ ഒരു വഴിത്തി രിവുണ്ടാക്കിയ സംഭവമായിരുന്നു അതു്. ജോർജ് യന്ത്രം വേഗം ശരിപ്പെടുത്തിക്കൊടുത്തു. സന്തുഷ്ടനായ ഖനിയുടമ ജോർജിനെ എൻ ജിനീയരായി നിയമിച്ചു, പ്രതിവർഷം നൂറു പവൻ ശമ്പളത്തിൽ. വലിയ ശമ്പളം ! അന്തസ്സുള്ള ജോലി! ജന്മസാഫല്യമടഞ്ഞതായി ജോർജിനു തോന്നി.

' വിദ്യാധനം സർവ്വധനാൽ പ്രധാനം '

തനിക്കു് വിദ്യാഭ്യാസം ലഭിച്ചില്ലെങ്കിലും തന്റെ മകനു് ഉയർന്ന വിദ്യാഭ്യാസം ലഭിക്കണമെന്ന കാര്യത്തിൽ ജോർജിനു നിർ

ബ്ബന്ധമായിരുന്നു. റോബർട്ടിനെ സ്കൂളിലയച്ചു. മകന്റെ പാഠങ്ങൾ അച്ഛനുംകൂടി പഠിച്ചുതുടങ്ങി. പ്രത്യേകിച്ചും ഗണിതശാസ്ത്ര പാഠങ്ങൾ. പ്രയാസമുള്ളഭാഗങ്ങൾ അച്ഛനുവിശദമാക്കികൊടുക്കാൻ റോബർട്ട് പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധിച്ചിരുന്നു. യന്ത്രങ്ങളെപ്പററിയ പ്രായോഗിക പാഠങ്ങൾ ജോർജ് റോബർട്ടിനെ പഠിപ്പിച്ചപ്പോൾ, ഗണിതശാസ്ത്ര തത്വങ്ങൾ റോബർട്ട് ജോർജിനെയും പഠിപ്പിച്ചു. അങ്ങനെ അച്ഛനും മകനും ഒപ്പം പഠിച്ചു ജോർജ് കൂടുതൽ പഠിച്ചപ്പോൾ റോബർട്ടിനെ കൂടുതൽ പഠിപ്പിക്കേണ്ടതിന്റെ ആവശ്യകത അദ്ദേഹത്തിനു് ബോദ്ധ്യമായി. ഉപരിപഠനത്തിനായി റോബർട്ടിനെ എഡിൻബറോ സർവ്വകലാശാലയിലേക്കയച്ചു.

അതൊരു സുപ്രധാന കാലഘട്ടമായിരുന്നു. വർദ്ധമാനമായ വ്യാവസായികാവശ്യങ്ങൾ നിറവേററുന്നതിനു് അന്നത്തെ ഗതാഗത സമ്പ്രദായങ്ങൾ അതിവേഗം പരിഷ്ക്കരിക്കേണ്ട ആവശ്യം അനുദിനം അനുഭവപ്പെട്ടിരുന്നു. കല്ക്കരി വേഗം നീക്കുന്നതിനു് കുതിരകൾക്കു പകരം ആവിയന്ത്രം വിനിയോഗിക്കാമെന്ന ജോർജിന്റെ ആശയം ഖനിയുടമ സ്വീകരിച്ചു. അദ്ദേഹം ജോർജിനെ ആത്മാർത്ഥമായി പ്രോത്സാഹിപ്പിച്ചു. ഒരു ആവിവണ്ടിയുണ്ടാക്കാൻ ജോർജിനോടു് ആവശ്യപ്പെടുകയും ചെയ്തു. ഏകദേശം രണ്ടുകൊല്ലത്തെ കഠിനാദ്ധ്വാനത്തിനുശേഷം 1814-ൽ ജോർജ് ഒരു ലോക്കൊമോട്ടീവ് നിർമ്മിച്ചു. നെപ്പോളിയനെതിരായ സമരത്തിൽ വെല്ലിംഗ്ടൺ പ്രഭുവിനെ [Lord Wellington] സഹായിച്ച പ്രഷ്യൻ സേനാനി ബ്ലൂഷറുടെ [Blucher] ബഹുമാനാർത്ഥം ആ യന്ത്രത്തിനു് ബ്ലൂഷർ എന്നു പേർ കൊടുത്തു. എട്ടു ട്രക്കുകളിലായി മുപ്പതു ടൺ കല്ക്കരി വലിച്ചുകൊണ്ടു് മണിക്കൂറിൽ നാലുമൈൽ വേഗത്തിൽ നീങ്ങിയ ബ്ലൂഷർ തീവണ്ടിയുഗത്തിന്റെ നാന്ദികുറിച്ചു. പ്രവർത്തനച്ചെലവു് കുതിരകളുടെതിനേക്കാൾ കൂടുതലായിരുന്നെങ്കിലും ബ്ലൂഷർ ഒരു മഹത്തായ നേട്ടംതന്നെയായിരുന്നു.

മറെറാരാളായിരുന്നെങ്കിൽ ലോക്കൊമോട്ടീവിന്റെ ആശയം അവിടെ നിറുത്തുമായിരുന്നു. എന്നാൽ പുരോഗമനേച്ഛുവായ സ്റ്റീഫൻസൺ ഒരുകൈ നോക്കാൻതന്നെതീരുമാനിച്ചു. ആവിയന്ത്രത്തെ പ്പററി കുറെ കാര്യങ്ങൾ ഇതിനകം ഗ്രന്ഥങ്ങളിൽ നിന്നും സ്വപരിചയത്തിൽനിന്നും അറിഞ്ഞിരുന്ന സ്റ്റീഫൻസൺ ബ്ലൂഷറിന്റെ പരാജയകാരണങ്ങൾ ശാസ്ത്രീയമായി അപഗ്രഥിച്ചു് പരിഷ്ക്കാരമാറ്റങ്ങൾ പരിശോധിച്ചുനോക്കാൻ തീരുമാനിച്ചു.

സിലിണ്ടറിൽനിന്നും പുറത്തുവരുന്ന നീരാവി അന്തരീക്ഷത്തിലേയ്ക്കു വിടുന്നതിനുപകരം പുകക്കുഴലിൽകൂടി പുറത്തുവിട്ടാൽ പുകയുടെ നിർഗ്ഗമനവും അതിനനുസരിച്ച് അടുപ്പിലെ (furnace) വായു പ്രവേശനവും ഗണനീയമായി വർദ്ധിക്കുമെന്ന് അദ്ദേഹം മനസ്സിലാക്കി. അപ്പോൾ തീ നല്ലപോലെ കത്തി, ആവി മർദ്ദം ഉയർത്തി യന്ത്രത്തിൻെറ കാര്യക്ഷമത വർദ്ധിപ്പിക്കുമെന്നു മാത്രമല്ല, ഫർനസ്സിൽ വായുകയററാൻ കാററാടി (air bellows) ആവശ്യമില്ലെന്നും മനസ്സിലായി. പിസ്റ്റണും ചക്രവും തമ്മിൽ ഘടിപ്പിക്കുന്ന കണക്ടിംഗ് റോഡിനും (connecting rod) മററും ബാൾബെയറിംഗ് (ball bearing) ഉപയോഗിച്ചാൽ പ്രവർത്തനശേഷി വളരെ കൂട്ടാമെന്നുകണ്ടു. ഇങ്ങനെ ചില നവീനാശയങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളിച്ചുകൊണ്ട് 1815-ൽ അദ്ദേഹം മറെറാരു ലോക്കൊമോട്ടീവ് നിർമ്മിച്ചു. ഇതു് ആദ്യത്തേതിനെക്കാൾ ശേഷിയിലും വേഗത്തിലും മെച്ചമായിരുന്നു. ഈ ലോക്കൊമോട്ടീവ് കില്ലിംഗ്‌വർത്ത് ഖനിയിൽനിന്നു കല്ക്കരി നീക്കാൻ ദീർഘകാലം ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു.

അംഗീകൃത എൻജിനീയർ

അധികം താമസിയാതെ 1820-ാമാണ്ടോടുകൂടി റയിൽപാതയിൽ ഒരു പരിഷ്ക്കാരം സ്റ്റീഫൻസൺ വരുത്തുകയുണ്ടായി. നീളം കുറഞ്ഞ വാർപ്പിരുമ്പു റെയിലുകൾക്കുപകരം നീളക്കൂടുതലുള്ള റാട്ട് അയൺ (wrought iron) റെയിലുകൾ ഏർപ്പെടുത്തി. പാതയുടെ കാര്യക്ഷമത ഇതു മൂലം വർദ്ധിക്കുകയുണ്ടായി. അപ്പോഴേയ്ക്കും പ്രതിഭാശാലിയായ ഒരു എൻജിനീയർ എന്നനിലയിൽ ജോർജ്ജ് സ്റ്റീഫൻസൺ പൊതുവേ അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടു. മററു ഖനിയുടമകൾക്കുവേണ്ടിയും ആവി യന്ത്രങ്ങൾ നിർമ്മിക്കാൻ സ്റ്റീഫൻസൺ നിയുക്തനായി. അദ്ദേഹം അതിനൊരു നിർമ്മാണശാല ഉണ്ടാക്കാൻ തീരുമാനിച്ചു. ലോകത്തിലെ ആദ്യത്തെ ലോക്കൊമോട്ടീവ് ഫാക്ടറി. ഉന്നതവിദ്യാഭ്യാസം ലഭിച്ച 17 വയസ്സ് പ്രായമുള്ള മകൻ റോബർട്ട് അച്ഛൻെറ സംരംഭത്തിൽ സഹായിക്കാനെത്തിച്ചേർന്നതു് ഒരു വലിയ അനുഗ്രഹമായി.

റെയിൽവേയും രാജ്യവും

തീവണ്ടിചിന്ത സ്റ്റീഫൻസണിൽ ഉറച്ചുകഴിഞ്ഞു. പക്ഷെ ബഹുജനപക്ഷം മറിച്ചായിരുന്നു. തീവണ്ടി കുതിരകളെ ഭയപ്പെടുത്തുന്നു,

അസഹനീയമായ ശബ്ദമുണ്ടാക്കുന്നു, വൃക്ഷലതാദികൾ ഫലഹീനമാക്കുന്നു, പക്ഷിമൃഗാദികളുടെ ഉല്പാദനം കുറയ്ക്കുന്നു; അല്പബുദ്ധികൾ ഇങ്ങനെ പലതും പറഞ്ഞുപരാതി. എങ്കിലും ആവിവണ്ടിയുടെ സാദ്ധ്യതകളിൽ സംശയലേശമില്ലാതിരുന്ന സ്റ്റീഫൻസൺ ഭാവിയിലെ തീവണ്ടികൾ സ്വപ്നം കാണാൻ തുടങ്ങി.

അദ്ദേഹം ഉച്ചൈസ്തരം ഉൽഘോഷിച്ചു. "If the country makes the railroads, railroads will make the country" (രാജ്യം റെയിൽപാത നിർമ്മിച്ചാൽ രാജ്യത്തെ റെയിൽവേ നിർമ്മിച്ചുകൊള്ളും—സമ്പൽസമൃദ്ധമാക്കിക്കൊള്ളും). ധീരമായ ഈ ആശയത്തിനും സാർവ്വത്രികമായ അംഗീകാരം നേടാൻ സ്റ്റീഫൻസൺ കഠിനാദ്ധ്വാനം ചെയ്യേണ്ടിവന്നു.

ആദ്യത്തെ പബ്ളിക് റെയിൽവേ

ദീർഘവീക്ഷണശേഷിയുള്ള ചില മഹാന്മാർ സ്റ്റീഫൻസൺറെ ആശയത്തെ ആദരിച്ചു. എഡ്വർഡ് പീസ് (Edward Pease) എന്നൊരു പുരോഗമനവാദിയായ വ്യവസായ പ്രമുഖൻ പബ്ളിക് റെയിൽവേ നിർമ്മിക്കാൻ തീരുമാനിച്ചു. അന്നുവരെയുള്ള റെയിൽപാതകൾ കല്ക്കരിഖനികളുടെ വകയും ഖനിയാവശ്യങ്ങൾ മാത്രം നിറവേററാനുള്ളവയും ആയിരുന്നു. ഇംഗ്ലണ്ടിലെ സ്റ്റോക്ടൺ (Stockton) മുതൽ ഡാർലിംഗ്ടൺ (Darlington) വരെ പത്തു മൈൽ നീളമുള്ള ഒരു റെയിൽവേ നിർമ്മിക്കാനാണ് മിസ്റ്റർ പീസ് മുതിർന്നതു്. പലരും എതിർവാദങ്ങൾ മുഴക്കിയെങ്കിലും പീസും സുഹൃത്തുക്കളുംകൂടി ഒരു കമ്പനി രൂപീകരിച്ച് റെയിൽവേനിർമ്മാണത്തിന് പാർലമെൻറിൽ അപേക്ഷ നൽകി. ബിൽ പാസ്സായതായി അറിഞ്ഞ ഉടൻതന്നെ സ്റ്റീഫൻസൺ മിസ്റ്റർ പീസിനെ സന്ദർശിച്ചു. റെയിൽവേ വികസനത്തിൽ സ്റ്റീഫൻസൺ-ൻെറ ആത്മാർത്ഥത മനസ്സിലാക്കിയ പീസ്, പുതിയ ലൈൻ നിർമ്മിക്കുന്നതിന് അദ്ദേഹത്തെ ചുമതലപ്പെടുത്തി.

കുതിരയോ, ആവിയോ?

മുഖ്യമായി സാധനഗതാഗതത്തിനും, വേണ്ടിവന്നാൽ യാത്രക്കാരെ വഹിക്കാനും പാർലമെൻറ് അനുമതി സിദ്ധിച്ചിരുന്ന സ്റ്റോക്ടൺ ഡാർലിംഗ്ടൺ റെയിൽവേയിൽ വണ്ടിവലിക്കുന്നതിന്

കുതിരകളെ ഉപയോഗിക്കാമെന്നാണ് ലൈൻ ഉടമകൾ ഉദ്ദേശിച്ചിരുന്നതു്. ആവി ഉപയോഗിക്കണമെന്നു് സ്റ്റീഫൻസൺ പീസിനെ ഉപദേശിച്ചു. റെയിൽ ലൈനിൽ ആവിയന്ത്രം ഒരു പരാജയമായിരിക്കും എന്നാണു് പീസും സഹപ്രവർത്തകരും, പണ്ഡിതപാമരഭേദമെന്യേ പൊതുജനങ്ങളും വിശ്വസിച്ചിരുന്നതു്. എന്നാൽ സ്റ്റീഫൻസൺ മററല്ലു് സ്റ്റീംലോക്കൊമോട്ടീവിനുവേണ്ടി വാദിച്ചു.

സ്റ്റീഫൻസൺ-ൻെറ വാദത്തിൽ കഴമ്പുണ്ടെന്നു് ചിന്താശീലനായ പീസിനു തോന്നി. സ്റ്റീഫൻസൺ നിർമ്മിച്ച ലോക്കൊമോട്ടീവിൻെറ പ്രവർത്തനം കാണാൻ മിസ്റ്റർ പീസ് കില്ലിംഗ്വത്തിൽ പോയി. പീസ് സ്റ്റീഫൻസൺ-ൻെറ വശംചേർന്നു, സഹപ്രവർത്തകരെ ഉപദേശിച്ചു പാട്ടിലാക്കി. കുതിരശക്തിക്കു പുറമേ ആവിശക്തിയും പുതിയ ലൈനിൽ ഉപയോഗിക്കാൻ പാർലമെൻറിൻെറ അനുമതി പീസ് സമ്പാദിച്ചു. ഈ ലൈനിൽ ഉപയോഗിക്കാനുള്ള ലോക്കൊമോട്ടീവു് നിർമ്മിക്കാൻ അന്നത്തെ ഏററവും ഉന്നതനായ ലോക്കൊ-എൻജിനിയർ സ്റ്റീഫൻസണെയല്ലാതെ മററാരെയാണു് ഏർപ്പെടുത്തുക! ലോക്കൊമോട്ടീവ് നിർമ്മാണമുൾപ്പെടെയുള്ള റെയിൽവേയുടെ മുഴുവൻ പണികളുടെയും മേൽനോട്ടം വഹിക്കാൻ സ്റ്റീഫൻസൺ നിയുക്തനായി; എൻജിനീയരുടെ പദവിക്കൊത്ത ശമ്പളവും നൽകി—പ്രതിവർഷം മുന്നൂറുപവൻ, 1823ൽ അദ്ദേഹം ആ ജോലി ഏറെറടുത്തു.

ലോക്കൊമോഷൻ (Locomotion)

ഒരു വ്യവസായിയും താനുംകൂടി പങ്കുചേർന്നു് ന്യൂകാസിലിൽ ആരംഭിച്ച സ്വന്തം എൻജിൻ ഫാക്ടറിയിലാണു് സ്റ്റീഫൻസൺ ഈ ലൈനിലോടാനുള്ള ലോക്കൊമോട്ടീവു് നിർമ്മിച്ചതു്. അൻപത്തിഒൻപതു കുതിരകളുടെ ശക്തി ഈ ലോക്കൊമോട്ടീവിനുണ്ടായിരിക്കുമെന്നു് സ്റ്റീഫൻസൺ നേരത്തേതന്നെ പ്രഖ്യാപിച്ചു. മകൻ റോബർട്ടിൻെറ ഗണിതശാസ്ത്രപാണ്ഡിത്യവും; സ്വന്തം പ്രായോഗികപരിജ്ഞാനവും പ്രയോജനപ്പെടുത്തി നിർമ്മിച്ച ലോക്കൊമോട്ടീവിനു്—ലോകത്തിലെ ആദ്യത്തെ പബ്ളിക് റെയിൽവേ ലോക്കൊമോട്ടീവിനു് 'ലോക്കൊമോഷൻ' (Locomotion) എന്നു് സ്റ്റീഫൻസൺ നാമകരണം ചെയ്തു.

അവിസ്മരണീയമായ സെപ്റ്റംബർ 27

സ്റ്റീം ലോക്കോമോട്ടീവിന്റെ സേവനചരിത്രത്തിൽ സുപ്രധാനമായ ആ ദിവസം സമാഗതമായി. 1825 സെപ്റ്റംബർ മാസം 27-ാം തീയതി സ്റ്റോക്ടൺ – ഡാർലിംഗ്ടൺ റെയിൽവേ ആഘോഷസമന്വിതം ഉദ്ഘാടനം ചെയ്യപ്പെട്ടു. പൊതുഗതാഗതത്തിന് ആവിശക്തി ഉപയോഗിച്ച ആദ്യത്തെ റെയിൽവേ അതായിരുന്നു. ആധുനിക റെയിൽവേ യുഗത്തിന്റെപിറവി പ്രഖ്യാപിച്ചുകൊണ്ട്, സ്റ്റീഫൻസൺ സ്വന്തം കൈകൾ കൊണ്ടോടിച്ച 'ലോക്കോമോഷൻ' വിജയാരവം മുഴക്കിക്കൊണ്ട് പരശ്ശതം പ്രേക്ഷകരുടെ ശബ്ദകോലാഹലങ്ങൾക്കിടയിൽ ഗംഭീരഭാവത്തിൽ ലൈനിലൂടെ നീങ്ങി.

'ലോക്കോമോഷൻ' എത്ര വാഗൺ വലിച്ചു?

കല്ക്കരിയും റൊട്ടിമാവും കയററിയ 6 വാഗണുകൾക്കു പിന്നിലായി കമ്പനി ഡയറക്ടർമാരും അവരുടെ ബന്ധുമിത്രാദികളും കയറിയ ഒരു പാസഞ്ചർ കോച്ച്, അതിന്റെ പിന്നിലായി സാധാരണ യാത്രക്കാർക്കിരിക്കാൻ ഇരിപ്പിടങ്ങൾ ഘടിപ്പിച്ച 21 വാഗണുകൾ, അതിനു പിന്നിൽ ആറു കല്ക്കരിട്രക്കുകൾ എന്നിവ ഉൾപ്പെടെ മുപ്പത്തിനാലു ശകടങ്ങൾ(വണ്ടികൾ)വലിച്ചുകൊണ്ട് അതിവേഗത്തിൽ നീങ്ങിയ ആക്ടീവ്ന്നു് അത്ഭുതം തന്നെയായിരുന്നു. 450 യാത്രക്കാരോടുകൂടി ആരംഭിച്ച ആ പ്രഥമ ശകടശ്രേണിയുടെ പ്രഥമയാത്ര അവസാനിച്ചപ്പോൾ അതിൽ അറുനൂറാളുകൾ ഉണ്ടായിരുന്നു.

വേഗം എന്തായിരുന്നു?

ഇന്നത്തെ മാനദണ്ഡം വച്ചുനോക്കുമ്പോൾ നിസ്സാരമായി തോന്നിയേക്കാവുന്ന കേവലം 10 മൈൽ മാത്രമായിരുന്ന ആദ്യത്തെ ട്രെയിനിന്റെ വേഗമെങ്കിലും, അന്നത്തെ തലമുറയ്ക്ക് അതു് ഒരു അത്ഭുതം തന്നെയായിരുന്നു. റെയിൽവേയുടെ ഉൽഘാടന റിപ്പോർട്ട് തയ്യാറാക്കിയ പത്രലേഖകൻ ഇങ്ങനെ രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. ''അതിവേഗത്തിൽ സഞ്ചരിച്ച ട്രെയിൻ ചില ഭാഗങ്ങളിൽ മണി

ക്കുറൊന്നിനു് പന്ത്രണ്ടുമൈൽ വേഗംവരെയും എത്തിയിരുന്നു.'' ആകെയുള്ള പത്തുമൈൽ യാത്രചെയ്യാൻ 65 മിനിട്ടു് എടുത്തു.

'ലോക്കൊമോഷന്റെ' മടക്കയാത്ര കുറേക്കൂടി ആർഭാടപൂർണ്ണമായിരുന്നു. കല്ക്കരി ട്രക്കുകൾക്കു പകരം കൂടുതൽ യാത്രാവണ്ടികൾ ഘടിപ്പിച്ചു് യാത്രക്കാരുടെ എണ്ണം വർദ്ധിപ്പിച്ചു. എല്ലാ വണ്ടികളിലും പാട്ടും സംഗീതവും ഉയൎന്നു. ഒരു വാഗണിൽ ഒരു ബാൻഡു വാദ്യസംഘവും ഉണ്ടായിരുന്നു.

അജ്ഞേയമായ യന്ത്രശക്തിയുപയോഗിച്ചു് പരശ്ശതം ആളുകൾ ഒന്നിച്ചു് അതിവേഗത്തിൽ യാത്രചെയ്യാൻ സാധിച്ച അനുഭവം അന്നത്തെ ഏററവും വലിയ അത്ഭുതമായിരുന്നു. പക്ഷെ 'റെയിൽ വേയുടെ പിതാവിനു'' തന്റെ കർമ്മസന്താനത്തിന്റെ ഭാവിയിൽ അടിയുറച്ചവിശ്വാസമുണ്ടായിരുന്നു. സ്റ്റോക്ടണിൽ എത്തിയപ്പോൾ സ്റ്റീഫൻസൺ തന്റെ സ്നേഹിതന്മാരോടു് ഇങ്ങനെ പറഞ്ഞു. ''മററു സകലവിധ ഗതാഗതസമ്പ്രദായങ്ങളെയും റെയിൽവേ നിഷ്പ്രയാസമാക്കുന്നതു് നിങ്ങളുടെ ജീവിതകാലത്തുതന്നെ അനുഭവപ്പെടും. ഒരു സാധാരണ തൊഴിലാളിക്കു് റെയിൽയാത്ര നടന്നുപോകുന്നതിനേക്കാൾ ആദായകരമാവുന്ന ഒരു കാലമുണ്ടാകും. പക്ഷെ ആ സ്ഥിതി സമാഗതമാകുന്നതിനു് വളരെയേറെ പ്രതിബന്ധങ്ങൾ തരണം ചെയ്യേണ്ടിവരും. എങ്കിലും, ഞാൻ പറയുന്നതുപോലെ സംഭവിക്കുമെന്നതിൽ എനിക്കു് യാതൊരു സംശയവുമില്ല.'' അവർ അന്നതു് വിശ്വസിച്ചു കാണുമോ എന്തോ! ആ പ്രവചനം എത്രശരിയായിരുന്നു എന്നു് കാലം തെളിയിച്ചു. ഈ റെയിൽവേയിൽ കൽക്കരികടത്തിനു് ലോക്കൊമോട്ടീവും, യാത്രക്കാരെ വഹിച്ചുകൊണ്ടു പോകാൻ കുതിരശക്തിയും ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു. ചരക്കുവണ്ടികളുടെഗതാഗതം വർദ്ധിച്ചതോടുകൂടി കുതിരവണ്ടികൾ ലൈനിൽകൂടി ഓടിക്കുന്നതു് അപ്രായോഗികമായി. പിന്നീടു് കല്ക്കരിവണ്ടിയിൽ തൊടുത്തിയ പാസഞ്ചർ കോച്ചുകൾ ഉപയോഗിച്ചുതുടങ്ങി, എങ്കിലും സ്റ്റോക്ടൺ—ഡാർലിംഗ്ടൺ ലൈൻ പ്രധാനമായും കല്ക്കരി കടത്തുന്ന റെയിൽവേ ആയിരുന്നു.

ഈകൊച്ചു റെയിൽവേയുടെ വിജയം ഇംഗ്ലണ്ടിൽ അന്നു് പൊതു സംഭാഷണ വിഷയമായിത്തീൎന്നു. അധികം താമസിയാതെ കൽ

ക്കരിക്ക് പുതിയ മാർക്കറ്റുകളുണ്ടായി. കൂടുതൽ ആളുകൾക്ക് ജോലി ലഭിച്ചു, തൊഴിലാളികളുടെ വേതനം ഉയർന്നു. മുതലാളിയുടെ ആദായം വർദ്ധിച്ചു. ഏറെത്താമസിയാതെ സ്റ്റോക്ടനു സമീപം കല്ക്കരി കയററി അയയ്ക്കുന്നതിനു മിഡിൽബറോ (Middleborough) എന്നൊരു തുറമുഖപട്ടണം ഉടലെടുത്തു. പൊതുക്കത്തിൽ ഈ റെയിൽവേ മൂലം കല്ക്കരിവ്യവസായത്തിൽ സമൃദ്ധിയുടെ അലയടി അനുഭവപ്പെട്ടു.

മഞ്ചസ്റ്റർ-ലിവർപൂൾ റെയിൽവേ

(Manchester-Liverpool Railway)

'രാജ്യം റെയിൽവേ നിർമ്മിച്ചാൽ രാഷ്ട്രനിർമ്മാണം റെയിൽവേ നിർവ്വഹിച്ചുകൊള്ളും' എന്ന സ്റ്റീഫൻസൺ വചനത്തിന്റെ പൊരുൾ ഇംഗ്ലീഷുകാരെ ഇരുത്തിച്ചിന്തിപ്പിച്ചു. റെയിൽവേ വികസനത്തിന്റെ ആവശ്യകതയെപ്പററി ദീർഘവീക്ഷണമുള്ള ഇംഗ്ലീഷുകാർ ഗൗരവപൂർവ്വം ആലോചിക്കാൻ തുടങ്ങി.

പരുത്തിവ്യവസായനഗരമെന്ന് കീർത്തികേട്ട മഞ്ചസ്റ്ററിൽ വ്യാവസായിക വേലിയേററത്തിന്റെ കാലമായിരുന്നു അന്ന്. ഇരുന്നൂറിലേറെ തൊഴിൽശാലകളും 30,000-ലധികം യന്ത്രത്തറികളും പ്രവർത്തിച്ചുകൊണ്ടിരുന്ന മഞ്ചസ്റ്ററിലേക്ക് ഇറക്കുമതി ചെയ്യപ്പെടുന്ന പഞ്ഞി ലിവർപൂളിൽനിന്നും കൊണ്ടുവരേണ്ടിയിരുന്നു. ദൂരം മുപ്പതു മൈൽ. ഉൾനാടൻ ജലഗതാഗതമാണ് പ്രധാനമായി അവലംബിച്ചിരുന്നത്. ക്യനാൽ കമ്പനി (Canal Company) ക്കാരാണ് ജലഗതാഗതത്തിന്റെ കുത്തകക്കാർ. ലിവർപൂൾ തുറമുഖത്തുനിന്നും അററ്ലാൻറിക് സമുദ്രത്തിന്റെ മറുകരയിലുള്ള ന്യൂയോർക്കിൽ പോകുന്നതിനു വേണ്ടതിലധികം സമയമെടുത്തിരുന്നു. 30 മൈലകലെയുള്ള മഞ്ചസ്റ്ററിൽ പഞ്ഞിയെത്തിക്കാൻ തുന്നിമില്ലുകൾ വിഷമിച്ചു. ക്യനാൽ കമ്പനിയുടെ നിരക്കു കുറയ്ക്കണമെന്നും സർവീസ് വേഗത വർദ്ധിപ്പിക്കണമെന്നും വ്യവസായികൾ ആവശ്യപ്പെട്ടു. കുത്തകക്കാരായ ക്യനാൽ ഉടമകൾ അതു കേട്ടഭാവം പോലും നടിച്ചില്ല.

മഞ്ചസ്റ്ററിലെ പരുത്തിവ്യവസായത്തിന്റെ നിലനിൽപ്പിനു ലിവർപൂൾ തുറമുഖവുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തുന്ന ഒരു റെയിൽവേ

ആവശ്യമാണെന്നു് നൂററിഅമ്പതു പൌരപ്രധാനികൾ ചേൎന്നു് ഒരു ഹർജി പാർലമെൻറിനയച്ചു. ലിവർപൂൾ M. P. യായ മിസ്റ്റർ ഹസ്കിസൺ (Huskisson) റെയിൽവേനിർമ്മാണത്തിനു്ഒരു ബിൽ പാർലമെൻറിൽ സമൎപ്പിക്കുകയും ചെയ്തു.

ക്യനാൽ കമ്പനിക്കാർ അടങ്ങിയിരുന്നില്ല. ബിൽ പാസ്സാകാതിരിക്കാൻ പാർലമെൻറിൽ അവർ സ്വാധീനം ചെലുത്തി. കൂടാതെ റെയിൽവേയ്ക്കെതിരായി ഗ്രാമീണരുടെ ഇടയിൽ വലിയ ദുഷ് പ്രചരണവും അവർ നടത്തുകയുണ്ടായി, യാഥാസ്ഥികത്വവും സ്ഥാപിതതാല്പര്യവും റെയിൽവേയ്ക്കെതിരായി പാർലമെൻറിൽ പട വെട്ടി. ലൈനിന്റെ സർവ്വേ പൂൎത്തിയാക്കാൻതന്നെ അതിന്റെ പ്രണേതാക്കൾ തീരുമാനിച്ചു. സർവ്വേയുടെ മേൽനോട്ടം സ്റ്റീഫൻസണെ ഏല്പിച്ചു. ഗ്രാമത്തിൽ പ്രത്യക്ഷപ്പെട്ട സർവ്വേയർമാർ വലിയ കഷ്ടത്തിലായി. ഗ്രാമീണർ പല്ലും നഖവും ഉപയോഗിച്ച് അവരെ എതിൎത്തു. സ്റ്റീഫൻസൺ അടവൊന്നു മാററി; സർവ്വേ ചന്ദ്രികയുള്ള രാത്രികളിലാക്കി. എന്നാൽ ചില സ്ഥലങ്ങൾ പകൽതന്നെ സർവേ ചെയ്യേണ്ടിവന്നു. അപ്പോൾ അദ്ദേഹം മറെറാരുതന്ത്രം പ്രയോഗിച്ചിരുന്നു. ഒരു സംഘം സർവ്വയർമാരെ നേരത്തേ സർവ്വേചെയ്യ സ്ഥലത്തേക്കയയ്ക്കും. തിയോടലൈററിന്റെ ദർശനമാത്രയിൽ തന്നെ വെകിളി പിടിച്ചിരുന്ന ഗ്രാമവാസികൾ അവരെ അനുഗമിച്ച് വിഘ്നങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുമെന്നതു് തീർച്ചയാണു്. പക്ഷേ അവിടെ ബഹളം പൊടിപാറുമ്പോൾ സ്റ്റീഫൻസൺ ആരുമറിയാതെ സർവേ നടത്തുകയും ചെയ്യും. ഇങ്ങനെ എതിരാളികളുടെയും അവരുടെ പിണിയാളുകളുടെയും സന്ധിയില്ലാ സമരങ്ങൾക്കിടയിലൂടെ സ്റ്റീഫൻസൺ സർവേപ്പണി പൂൎത്തിയാക്കി.

പാർലമെൻററി കമ്മററി

റെയിൽവേ ആശയത്തിൽ പതിയിരിക്കുന്ന അപകടം മണത്തറിഞ്ഞ കുത്തകക്കാരായ ക്യനാൽഉടമകൾ, കാര്യമറിയാത്ത യാഥാസ്ഥിതികരുടെ സഹായത്തോടെ, ബില്ലിനെതിരായി സകലവിധ കഴിവുകളും പ്രയോഗിച്ചു. ഹസ്കിസൺ-ന്റെ നേതൃത്വത്തിലുള്ള പുരോഗമനവാദികൾ ബില്ലിനുവേണ്ടി ആത്മാൎത്ഥമായി പരിശ്രമിച്ചു. ഒടുവിൽ റെയിൽവേയുടെ കാര്യം സമഗ്രമായി പഠിച്ച്

റിപ്പോർട്ടുചെയ്യാൻ ഒരു പാർലമെൻററി കമ്മററിയെ നിയമിക്കുകയുണ്ടായി.

സ്റ്റീഫൻസൺ ലണ്ടനിലേക്ക്

നിയുക്ത പാർലമെൻററി കമ്മിററിയുടെ മുമ്പാകെ വിദഗ്ദ്ധാഭിപ്രായം നൽകാൻ കമ്മററിയുടെ ക്ഷണമനുസരിച്ച് സ്റ്റീഫൻസൺ ലണ്ടനിലേക്കു പോയി. അന്നത്തെ പ്രഭുക്കന്മാരുടേയും ഉന്നതസ്ഥാനികളുടേയും ആചാരസമ്പ്രദായങ്ങളും ഭാഷാശൈലിയും വശമില്ലാതിരുന്ന നാട്ടിൻപുറത്തുകാരനായ സ്റ്റീഫൻസൺ അത്ര വിദഗ്ദ്ധനാണെന്ന് ആ കമ്മററിയംഗങ്ങൾക്കു തോന്നിയില്ല. ദീർഘവീക്ഷണവും പുരോഗമനാശയവും അശേഷമില്ലാതിരുന്ന പഴഞ്ചൻ M. P. മാരുടെ ചോദ്യങ്ങൾ അർത്ഥശൂന്യങ്ങളായിരുന്നു. തീവണ്ടിയുടെ പുകയേൽക്കുകയും ശബ്ദം കേൾക്കുകയും ചെയ്താൽ മരങ്ങൾ കായ്ക്കുകയില്ല, പക്ഷികൾ നശിച്ചുപോകും. സ്ത്രീകൾ പ്രസവിക്കുകയോ കോഴികൾ മുട്ടയിടുകയോ ചെയ്യുകയില്ല, പശുക്കൾ പാലു ചുരത്തുകയില്ല. കുതിരകൾ വിരണ്ടോടും തുടങ്ങിയ യക്ഷികഥകളാണു് പാർലമെൻററി കമ്മററിക്കാർ ധരിച്ചിരുന്നതു്. അവരുടെ ചോദ്യങ്ങൾക്കു് സ്റ്റീഫൻസൺ ശാന്തനായി മറുപടി പറയുകയും അവരുടെ ധാരണകൾ തെററാണെന്നു് തെളിയിക്കുകയും ചെയ്തെങ്കിലും കമ്മററി റെയിൽവേയ്ക്കെതിരായി റിപ്പോർട്ടു സമർപ്പിച്ചു. ക്യാനൽ ഉടമകളുടെ സ്വാധീനത്തിനും സമ്മർദ്ദത്തിനും കമ്മററിയംഗങ്ങൾ വഴങ്ങിയതാവാം ! ആകെക്കൂടി ആ ലണ്ടൻ സന്ദർശനം സ്റ്റീഫൻസണു് അത്ര രസകരമായിരുന്നില്ല. വർദ്ധമാനമായ എതിർപ്പുകൾക്കുമുമ്പിൽ ബിൽ അവതരിപ്പിച്ചവർതന്നെ അതു പിൻവലിക്കേണ്ടതായി വരുന്നു.

പുതിയ ബിൽ

ഹസ്കീസൺ-ന്റെ അശ്രാന്തപരിശ്രമംമൂലം റെയിൽവേ വിരോധം ക്രമേണ മാറുകയും, 1826-ൽ പാർലമെൻറിൽ അവതരിപ്പിക്കപ്പെട്ട പുതിയബിൽ പാർലമെൻറിന്റെ ഇരു സഭകളിലും പാസ്സാക്കപ്പെടുകയും ചെയ്തു. ആ വാർത്ത അത്യാഹ്ലാദത്തോടെ സ്റ്റീഫൻസൺ സ്വാഗതം ചെയ്തു.

പണിയാരംഭിക്കുന്നു

റെയിൽവേയുടെപണി ഉടനെ ആരംഭിക്കാൻ അതിന്റെ പ്രണേതാക്കാം തീരുമാനിച്ചു. പണിയുടെ ചുമതല അന്നത്തെ അനിഷേദ്ധ്യ റെയിൽവേ വിദഗ്ദ്ധനായ സ്റ്റീഫൻസണെ അല്ലാതെ മററാരെയാണ് ഏല്പിക്കുക ! സ്റ്റീഫൻസൺ പ്രധാന എൻജിനീയരായി നിയമിതനായി, കാലം ഒട്ടും കളയാതെ ലൈനിന്റെ പണിയാരംഭിച്ചു. അതോടൊപ്പം ആ ലൈനിൽ ഉപയോഗിക്കാനുള്ള ലോക്കൊമോട്ടീവ് നിർമ്മിക്കാനായി, അമേരിക്കയിൽപോയ മകൻ റോബർട്ടിനെ ഉടനെ തിരിച്ചുവിളിച്ചു. പണിയുടെ ഏററവും വൈഷമ്യമേറിയ ഭാഗം ചാററ്മോസ് [Chat Moss]എന്ന ചതുപ്പുനില പ്രദേശമായിരുന്നു. ഏകദേശം പന്ത്രണ്ട ചതുരശ്രമൈൽ വിസ്തീർണ്ണമുള്ള ചാററ്മോസിൽക്കൂടി റെയിൽലൈൻ ഇടാൻ ഒക്കുകയില്ലെന്നും സർവ്വവും വിഴുങ്ങുന്ന ചാററ്മോസ്സിന്റെ ചെളിക്കണ്ടിൽ സ്റ്റീഫൻസണും അയാളുടെ തീവണ്ടിയും താണുപോകുമെന്നു പലരും പ്രവചിച്ചു. ചാററ്മോസ്സിലെ റെയിൽപണിയുടെയും പണിക്കാരായ തൊഴിലാളികളുടെയും അത്യാഹിതങ്ങാം സംബന്ധിച്ച കള്ളക്കഥകാം, തല്പരകക്ഷികളുടെ ആശീർവ്വാദത്തോടെ നാട്ടിലാകെ പ്രചരിച്ചു. പലരും ലൈനിൽ പണിയെടുക്കാൻ വിസമ്മതിച്ചു. നേതാവിൽ വിശ്വാസമുണ്ടായിരുന്ന കുറെ ജോലിക്കാർ ദൃഢചിത്തരായി പണിയെടുത്തു. എതിരാളികളെ നിരാശരാക്കിക്കൊണ്ട് ചാററ്മോസ്സിലെ ലൈൻപണി സ്റ്റീഫൻസൺ വിജയപൂർവ്വം പൂർത്തിയാക്കി. 1829-ൽ ഒരു തുരങ്കം ഉാംപ്പെടെയുള്ള സകലപണികളും പൂർത്തിയായി.

ആദ്യത്തെ ലോക്കോ-മൽസരം

ലിവർപൂാം-മഞ്ചസ്റ്റർ ലൈനിൽ ഓടിക്കാനായി സ്വന്തം വർക്ക്ഷാപ്പിൽ സ്റ്റീഫൻസൺ ഒരു ലോക്കൊമോട്ടീവ് നിർമ്മിച്ചു് റോക്കററ് (Rocket) എന്നു് നാമകരണം ചെയ്തു. പക്ഷേ, സാംഗതികാം ജനകീയമായിരിക്കണമെന്നു് നിർബന്ധമുണ്ടായിരുന്ന റെയിൽവേ ഭാരവാഹികാം ഒരു തീവണ്ടി മൽസരം നടത്തി മററു നിർമ്മാതാക്കളെയും പ്രോൽസാഹിപ്പിക്കാൻ തീരുമാനിച്ചു. മൽസരനിബന്ധനകാം പരസ്യപ്പെടുത്തി.

നിബന്ധനകൾ

1. യന്ത്രം സ്വന്തം ശക്തികൊണ്ടുതന്നെ ഓടണം.
2. ആറു ടണ്ണിൽ കൂടുതൽ ഭാരം പാടില്ല.
3. ഇരുപതുടൺ ഭാരം വഹിച്ചുകൊണ്ടു് മണിക്കൂറിൽ പത്തു മൈലിൽ കുറയാത്ത വേഗത്തിൽ ഓടണം.
4. ബോയിലറിലെ ആവിമർദ്ദം ചതുരശ്ര ഇഞ്ചിനു് 50 പൗണ്ടിൽ കൂടാൻ പാടില്ല
5. സ്വയം പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു വാൽവുംപ്പെടെ ബോയിലറിനു് രക്ഷാവാൽവുകൾ (safety valves) ഉണ്ടായിരിക്കണം.
6. ലോക്കൊമോട്ടീവിനു് ആറുചക്രങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കണം. അവ സ്പ്രിംഗ് ഘടിപ്പിച്ചവയുമായിരിക്കണം.
5. വില 550 പവനിൽ കൂടരുതു്.
7. ജയിക്കുന്ന യന്ത്രം 500 പവൻ വിലയ്ക്കു് കമ്പനി വാങ്ങുന്നതാണു്.

ഈ ഭൂമിയിൽ ഇദംപ്രഥമമായി നടന്ന ആ 'ലോക്കോ മത്സരത്തി'ൽ നാലു ലോക്കൊമോട്ടീവുകൾ പങ്കെടുത്തു.

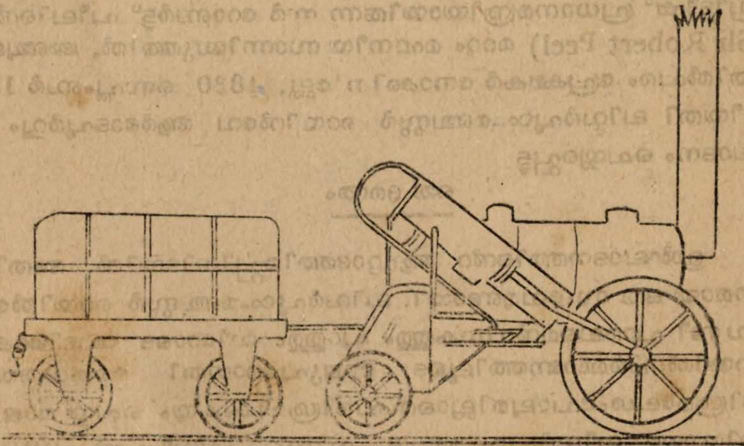
1) ജോൺ ബ്രയിത്‌വെയിററ് (John Braithwite), ജോൺ എറിക്സൺ (John Ericsson) എന്ന രണ്ടു യുവ എൻജിനീയർമാർ കൂടി നിർമ്മിച്ച 'നോവൽററി (Novelty)
2) തിമോത്തി ഹാക്‌വർത്തിൻെറ (Timothy Hackworth) 'സാൻസ്പരീൽ (Sanspareil)
3) ബർസ്റ്റാളിൻെറ (Burstall) 'പെർസിവെറൻസ് (Perseverance')
4) സ്റ്റീഫൻസൺ നിർമ്മിച്ച 'റോക്കററ്''

മത്സരത്തിൽ ചേരാൻ വന്ന മററൊരാൾക്കു് പിൻവാങ്ങേണ്ടിവന്ന രസകരമായ ഒരു സംഭവവും ഉണ്ടായി. യന്ത്രശക്തിയേക്കാൾ കൂടുതലായി കുതിരയെ വിശ്വസിച്ചിരുന്ന അയാൾ തൻെറ യന്ത്രത്തിനുള്ളിൽ ഒരു കുതിരയെ ഗോപനം ചെയ്തിരുന്ന വിവരം കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടു. പരിഹാസ്യനായ അയാൾ പിൻവാങ്ങി.

മത്സരം ആരംഭിക്കുന്നു

നിർമ്മാതാക്കളും ലോക്കൊമോട്ടീവുകളും പരസ്പരം പരിശോധി ച്ചശേഷം, അനേകായിരം കാഴ്ചക്കാർ നോക്കിനില്ക്കെ മത്സരം ആരം ഭിച്ചു.

ആദ്യമായി 'റോക്കററ്'' ഓടി. വേഗം മണിക്കൂറിൽ പതിമൂ ന്നരമൈൽ. രണ്ടാമതോടിയ 'നോവൽററി'ക്ക്' അതിൻെറ ഇരട്ടി യോളം വേഗമുണ്ടായിരുന്നു. പക്ഷെ അതിനു് കേട്ട സംഭവിച്ചതു കൊണ്ടു് രണ്ടാംദിവസത്തെ മത്സരത്തിൽ പങ്കെടുക്കാൻ കഴി ഞ്ഞില്ല. 'സാൻസ്പരീലി'ൻെറ ബോയിലറിൽ ഒരു തകരാറു കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടതിനെ തുടന്നു് അതു് മത്സരത്തിൽ പ്രവേശിച്ചി ല്ല. 'പഴ സിവെറൻസ്'' വെറും ആറു മൈൽ വേഗത്തിൽ മാത്രമേ



ചിത്രം 12 റോക്കററ്

നീങ്ങിയുള്ളു. രണ്ടാം ദിവസത്തെ ഓട്ടത്തിൽ 'റോക്കററി'ൻെറ കഴി വുകൾ കൂടുതൽ പ്രകടമായി. 13 ടൺ ഭാരം വലിച്ചുകൊണ്ടു് ആദ്യം 15 മൈൽ വേഗത്തിലും, പിന്നീടു് 29 മൈൽ വേഗത്തിലും ഓടുക യുണ്ടായി. അതിനുശേഷം ഭാരം വലിക്കാതെ മണിക്കൂറിൽ 35 മൈൽ വേഗത്തിലോടി റിക്കാർഡു് സ്ഥാപിച്ചു. 'അത്ഭുതകരമായ' 35 മൈൽ വേഗത്തിൽ പാതയിലൂടെ മിന്നിമറഞ്ഞ 'റോക്കററി'നെ

നോക്കി കാഴ്ചക്കാർ അമ്പരന്നുപോയി. ഡ്രൈവർ ഡിക്സൺ (Dickson) വായുപ്രവാഹത്തിൻെറ ആഘാതമേററ് മരിച്ചുപോയിരിക്കുമെന്ന് എല്ലാവരും ഭയന്നുപോയി. എന്നാൽ യന്ത്രം നിറുത്തിയ ശേഷം സുസ്മേരവദനനായി ഇറങ്ങിവന്ന ഡിക്സൺ കൂടുതൽ 'അത്ഭുത'ത്തിനു കാരണമായി. സർവസമ്മതപ്രകാരം 'റോക്കററ്' ഒന്നാം സമ്മാനം നേടി. നിർമ്മാണത്തിൽ ചില പരിഷ്ക്കാരങ്ങൾ വരുത്തിയതാണ് റോക്കററിൻെറ വിജയത്തിനു കാരണം. 'റോക്കററ്' ഇന്ന് ലണ്ടനിലെ സയൻസ് മ്യൂസിയത്തിൽ ഭദ്രമായി സൂക്ഷിച്ചിരിക്കുന്നു.

മഹത്തായ ഉൽഘാടനം

സമ്മാനാർഹമായ 'റോക്കററും' സ്റ്റീഫൻസൺ നിർമ്മിച്ച മററ് ഏഴു ലോക്കൊമോട്ടീവുകളും ഉപയോഗിച്ചുകൊണ്ട്, നെപ്പോളിയനെ തോല്പിച്ച വെല്ലിംഗ്ടൺ പ്രഭുവിൻെറയും (Lord Wellington) ബ്രിട്ടീഷ് പ്രധാനമന്ത്രിയായിരുന്ന സർ റോബർട്ട് പീലിൻെറയും (Sir Robert Peel) മററും മഹനീയ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ, അഞ്ചുലക്ഷത്തിൽപരം പ്രേക്ഷകർ നോക്കിനില്ക്കേ, 1830 സെപ്തംബർ 15-ാം തീയതി ലിവർപൂൾ-മഞ്ചസ്റ്റർ റെയിൽവേ ആർഭാടപൂർവ്വം ഉൽഘാടനം ചെയ്യപ്പെട്ടു.

ഒരു ദുരന്തം

ഉൽഘാടനത്തിൻെറ ആഹ്ലാദത്തിമിർപ്പിനിടയിൽ അതിദാരുണമായ ഒരു സംഭവമുണ്ടായി. ലിവർപൂൾ-മഞ്ചസ്റ്റർ റെയിൽവേയ്ക്കുവേണ്ടി പാർലമെൻറിനകത്തും പുറത്തും വീറോടെ വാദിക്കുകയും, റെയിൽനിർമ്മാണത്തിലൂടെ രാജ്യപുരോഗതി കൈവരുത്താൻ വിശ്രമലേശംപോലുമില്ലാതെ പരിശ്രമിക്കുകയും ചെയ്ത രാജ്യസ്നേഹിയായ ലിവർപൂൾ M. P. വില്യം ഹസ്കിസൺ (William Huskisson) ഇടയ്ക്കൊരു സ്റ്റേഷനിൽവച്ച് ഒരു ട്രെയിനിൽ നിന്നിറങ്ങി ലൈൻ ക്രാസുചെയ്യാൻ ശ്രമിച്ചപ്പോൾ 'റോക്കററ്' അദ്ദേഹത്തെ തട്ടിമറിച്ചിട്ടു. കഠിനമായ പരുക്കു പററിയ ഹസ്കിസണെ ഉടൻതന്നെ ഒരു ലോക്കൊമോട്ടീവിൽകയററി സ്റ്റീഫൻസൺ ഡാക്ടരുടെ അടുക്കൽ എത്തിച്ചെങ്കിലും മണിക്കൂറുകൾക്കകം അദ്ദേഹം മരിക്കുകയാണുണ്ടായത്. റെയിൽവേയുടെ പ്രഥമ രക്തസാക്ഷിയായിത്തീർന്ന ഹസ്കിസൺ ഇന്നും ആദരിക്കപ്പെടുന്നു.

മഹാനായ സ്റ്റീഫൻസൺ

അന്നു് ഇംഗ്ലണ്ടിൽ ഏററവും കൂടുതൽ അറിയപ്പെടുന്ന വ്യക്തി സ്റ്റീഫൻസൺ ആയിരുന്നു. എല്ലാവരും സ്റ്റീഫൻസണെ ബഹുമാനിച്ചു റെയിൽവേയുടെ പിതാവു് എന്ന അസുലഭബഹുമതി ബഹുജനങ്ങൾ അദ്ദേഹത്തിനു നൽകി. സ്റ്റീഫൻസൺ-ൻെറ പ്രശസ്തി യൂറോപ്പിലും അമേരിക്കയിലും എത്തി. വിദൂരരാജ്യങ്ങളിൽ നിന്നുപോലും അദ്ദേഹത്തിൻെറ ലോക്കോമോട്ടീവുകൾക്കു് ഓർഡർ വന്നുതുടങ്ങി. ഫാക്ടറി അഭിവൃദ്ധിയിൽനിന്നു് അഭിവൃദ്ധിയിലേയ്ക്കു് കുതിച്ചുകയറി. വിദേശനാണ്യം ഇംഗ്ലണ്ടിലേക്കൊഴുകാൻ തുടങ്ങി. പല രാജ്യങ്ങളിൽനിന്നും അദ്ദേഹത്തിനു് ക്ഷണക്കത്തുകൾ വന്നുകൊണ്ടിരുന്നു. കൗമാരത്തിൽ കാലിമേച്ചുനടന്ന സ്റ്റീഫൻസൺ ലോകപാലകരാൽ അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടു.

'Self work and hard work' 'സ്വപ്രയത്നം, കഠിനപ്രയത്നം, അതായിരുന്നു സ്ററീഫൻസൺൻെറ മുദ്രാവാക്യം. അതദ്ദേഹം ആജീവനാന്തം പ്രയോഗത്തിൽ വരുത്തിയിരുന്നു. ലണ്ടൻ-ബർമ്മിംഗ്ഹാം (London-Birmingham) റെയിൽവേയുടെ സർവ്വേ നടത്താൻ സ്ററീഫൻസൺ ആ ലൈനിലുടനീളം ഇരുപതു പ്രാവശ്യം നടന്നു എന്നു പറഞ്ഞാൽ നിങ്ങൾ വിശ്വസിക്കുമോ? വിശ്വസിച്ചുകൊള്ളൂ. അതു ശരിയാണു്.

റെയിൽവേ ഭ്രാന്തു്

റെയിൽവേ ആശയം ഇംഗ്ലണ്ടിൽ സാർവ്വത്രികമായിത്തീൎന്നു. ആർക്കും കുത്തകാവകാശം ഉണ്ടാകാതിരിക്കാൻ ചെറിയ പ്രൈവററു് റെയിൽവേകൾ എന്ന ആശയമാണു് പാർലമെൻറു് അംഗീകരിച്ചതു്. ഇതനുസരിച്ചു് അനേകം റെയിൽവേക്കമ്പനികൾ ഇംഗ്ലണ്ടിൽ രൂപീകരിക്കപ്പെട്ടു. 1845-ൽ 620 റെയിൽവേക്കമ്പനികൾ ഇംഗ്ലണ്ടിൽ നിലവിൽവന്നു. അവയിൽ വളരെ കുറച്ചുമാത്രമേ ഫലപ്രദമായുള്ളൂ. മിക്ക കമ്പനികളും പാപ്പരായി. ഷെയറെടുത്ത അനേകായിരം ജനങ്ങൾക്കു് പണം നഷ്ടപ്പെട്ടു. ഫ്രാൻസിലും ഇതേ അനുഭവം തന്നെ ഉണ്ടായി. 1846-ൽ ആകെയുണ്ടായിരുന്ന 21 ഫ്രഞ്ചുകമ്പ

നികളിൽ പത്തൊൻപതും പാപ്പരായി. അനാരോഗ്യകരമായ ഈ ' റെയിൽവേഭ്രാന്ത് ' സ്റ്റീഫൻസൺ ഇഷ്ടപ്പെട്ടില്ല; അദ്ദേഹം പലരെയും വിലക്കുകയും ചെയ്തു.

യൂറോപ്പുമുഴുവൻ വളരെക്കാലം സ്റ്റീഫൻസൺ നിർമ്മിച്ച ലോക്കൊമോട്ടീവുകൾ ഉപയോഗിച്ച അക്കാര്യത്തിൽ ഇംഗ്ലണ്ടിന് കുത്തകവ്യാപാരം തന്നെയായിരുന്നു. യൂറോപ്പിലും അമേരിക്കയിലും സ്റ്റീഫൻസൺ ലോക്കൊമോട്ടീവിന്റെ 4അടി 8½ ഇഞ്ചു ഗേജ് (gauge) സ്ഥാപിതമായി. സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഗേജ് (standard gauge) എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഈ ഗേജ് ഇന്ന് മിക്ക രാജ്യങ്ങളിലും നിലവിൽ വന്നതു് സ്റ്റീഫൻസൺ-ലോക്കോകളുടെ പ്രചാരത്തിൽ നിന്നാണ്.

വിടവാങ്ങൽ

അശ്രാന്തപരിശ്രമംമൂലം രാജ്യത്തിനും മനുഷ്യസമുദായത്തിനും വിലപ്പെട്ട നേട്ടങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കിക്കൊടുത്ത ഈ സേവനചരിതൻ 1848-ൽ കാലയവനികയ്ക്കുള്ളിൽ തിരോധാനം ചെയ്തു;തന്റെ പ്രയത്നവല്ലരി പൂത്തുകായ്ച്ചുണ്ടായ ഫലങ്ങൾ ആവോളം ആസ്വദിച്ച ശേഷം. ദാരിദ്ര്യത്തിന്റെ അടിത്തട്ടിൽനിന്നും സ്വപ്രയത്നംമൂലം കുബേരപദവിയിലേക്കുയർന്ന സ്റ്റീഫൻസൺ എന്നും വിനയവാനും ദയാശീലനും ആയിരുന്നു. അദ്ദേഹത്തിന്റെ പ്രയത്നഫലമാണ് ലോകമെമ്പാടും കാണപ്പെടുന്ന റെയിൽവേകൾ. ആധുനിക റെയിൽവേയുടെ പിതാവിനെ സമുദായം ഒരിക്കലും മറക്കാതിരിക്കട്ടെ !

അദ്ധ്യായം 51

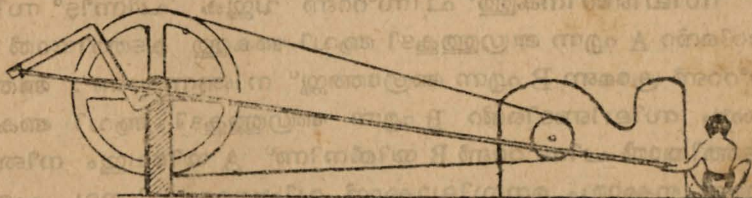
ആവിയന്ത്രം പ്രവർത്തിക്കുന്നതെങ്ങനെ ?

നീരാവിക്കു് ബലംപ്രയോഗിക്കാൻ കഴിവുണ്ടെന്നു് ആവിയന്ത്രം കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിനു് വളരെ മുമ്പുതന്നെ മനുഷ്യർ അറിഞ്ഞിരുന്നു. ചട്ടികൊണ്ടടച്ച പാത്രത്തിൽ ജലം തിളക്കുമ്പോഠം ചട്ടിയെ ഇടയ്ക്കിടയ്ക്കു് ഉയർത്തിക്കൊണ്ടു് ആവി പുറത്തുവരുന്നതു് നിങ്ങഠം കണ്ടിട്ടില്ലേ ? ആവിയ്ക്കു് ബലം പ്രയോഗിക്കാൻ സാധിക്കുമെന്നു് ഇതിൽനിന്നും അനുമാനിക്കാമല്ലൊ.ഈ ബലം പ്രയോജനപ്പെടുത്തി ഒരു ചക്രത്തെ കറക്കിയാൽ ആവിയുടെ ശക്തി നമുക്കു് പ്രയോജനപ്പെടുത്താം.

ആവി ചക്രത്തെ കറക്കുമോ ?

ആവി എങ്ങനെയാണു് ഒരു ചക്രത്തെ കറക്കുന്നതു് ? ആവിയന്ത്രത്തിൻെറ പ്രവർത്തനം ആർക്കും നിഷ്പ്രയാസം മനസ്സിലാക്കാം.

ചുവടെ ചേർത്തിരിക്കുന്ന ചിത്രം നോക്കു, എന്താണതിൽ കാണുന്നതു് ? ഇരുമ്പു പണിക്കാരൻ അടുപ്പിനു സമീപം ഇരുന്നുകൊണ്ടു് കയ്യെത്താത്ത ദൂരമുള്ള ചക്രം കറക്കുന്നു. ഇതു് നിങ്ങളിൽ പലരും

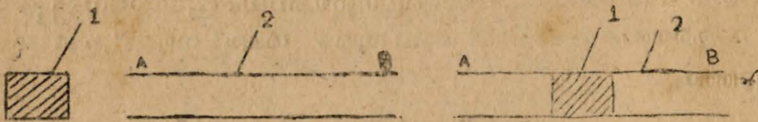


ചിത്രം 13 കൊല്ലൻ കാററാടി പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നു.

കണ്ടിട്ടുണ്ടു്; അതിൻെറ പ്രവർത്തനം മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുമുണ്ടു്. കൊല്ലൻ എങ്ങനെയാണു് ആ ചക്രം കറക്കുന്നതു്? എത്ര നിസ്സാരമായ ചോദ്യം. ഒരു നീണ്ട ദണ്ഡു് അയാഠം മുമ്പോട്ടും പിറകോട്ടും ചലിപ്പിക്കുന്നു. അപ്പോഠം ദണ്ഡുമായി ബന്ധമുള്ള ചക്രം കറങ്ങുന്നു. പക്ഷെ, ആവിയന്ത്രവുമായി ഇതിനുള്ള ബന്ധമെന്തു്? എന്ന ചോദ്യ

മാണ്° നിങ്ങളുടെ മനസ്സിലുദിക്കുന്നത്ു°. രണ്ടിൻെറയും പ്രവത്തനം ഒന്നുപോലെയാണ്°, ഋജുചലനം (ദണ്ഡിൻെറ മുമ്പോട്ടും പിമ്പോട്ടുമുള്ള ചലനം) ചാക്രികചലന (ചക്രത്തിൻെറ വൃത്തചലനം) മാക്കി മാററാമെന്ന തത്വം തന്നെയാണ്° ആവിയന്ത്രത്തിലും പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്ു°.

ഇനി ആവി ഉപയോഗിച്ച്° ഏതെങ്കിലുമൊരു വസ്തുവിനെ തള്ളിനീക്കിയാൽ മതിയല്ലൊ, ഇതെങ്ങനെ സാധിക്കാം? സിലിണ്ടറാകൃതിയുള്ള ഒരു കുഴലും അതിൽ കൃത്യം കടക്കുന്ന ഒരു ചെറിയ കുട്ടിസിലിണ്ടറും സങ്കല്പിക്കുക. കുഴലിനു° സിലിണ്ടർ എന്നും



ചിത്രം 14 പിസ്°ററണും സിലിണ്ടറും

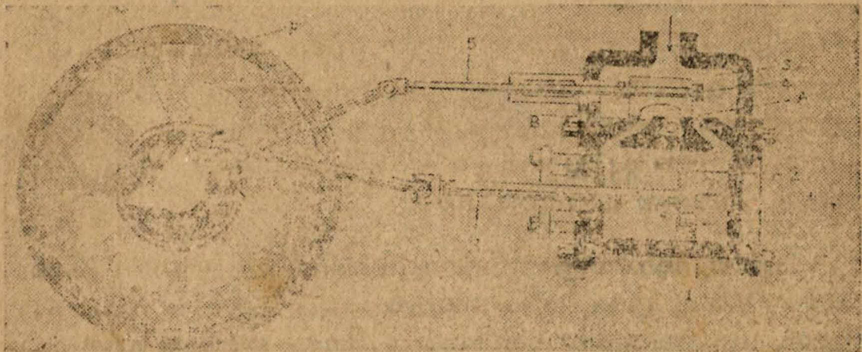
1 പിസ്°ററൺ 2 സിലിണ്ടർ

അതിൽ കൃത്യം ചലിക്കത്തക്കവിധം നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്ന കുട്ടിസിലിണ്ടറിനു° പിസ്°ററൺ എന്നും പറയാം. സിലിണ്ടറിൻെറ അകത്തെ വ്യാസവും പിസ്°ററണിൻെറ വ്യാസവും തുല്യമായിരിക്കണം

സിലിണ്ടറിനകത്തു° പിസ്°ററൺ വയ്ക്കുക. പിന്നീട്° സിലിണ്ടറിൻെറ A എന്ന അഗ്രത്തുകൂടി ആവി അകത്തു കടത്തിയാൽ പിസ്°ററൺ ക്രമേണ B എന്ന അഗ്രത്തേയ്ക്കു° നീങ്ങുന്നതാണ്°. അതിനു ശേഷം സിലിണ്ടറിൻെറ B എന്ന അഗ്രത്തുകൂടി ആവി അകത്തു കടത്തിയാൽ പിസ്°ററൺ B യിൽനിന്നു° A യിലേയ്ക്കും നീങ്ങുന്നതാണ്°. ഇക്കാര്യം മനസ്സിലാക്കാൻ വിഷമമുണ്ടോ? ഇല്ല. പക്ഷെ ഇതെങ്ങനെ സാധിക്കാം? അതാണ്° പ്രശ്നം.

സിലിണ്ടറിൻെറ അഗ്രങ്ങൾ അടച്ചശേഷം ഒരുവശത്തു° അഗ്രങ്ങൾക്കു° സമീപമായി A, B എന്ന രണ്ടു ദ്വാരങ്ങൾ ഇടുക. ഈ ദ്വാരങ്ങൾ മാറിമാറി അടയ്ക്കുകയും തുറക്കുകയും ചെയ്യുന്നതിനു° സിലിണ്ടറിൻെറ വശങ്ങളിൽ തെന്നിനീങ്ങുന്ന (slide ചെയ്യുന്ന) ഒരു വാൽവു° ഘടിപ്പിക്കുക. ഇതിനു° സ്ലൈഡ്° വാൽവ്° (slide വാൽ

വ്) എന്നു പറയാം. പിസ്ററണിനെ പുറത്തുള്ള ഒരു ചക്രവുമായി ബന്ധിക്കാൻ ഒരു ദണ്ഡും (piston rod), വാൽവിനെ ചലിപ്പി



ചിത്രം 15 ആവിയന്ത്രം

1 സിലിണ്ടർ 2 പിസ്ററൺ

3 പിസ്ററൺദണ്ഡ് 4 സ്ലൈഡ്‌വാൽവ്

5 കണക്ടിംഗ്റാഡ്

6 ആവിഅറ (അമ്പടയാളം ആവിയുടെ ഗതി സൂചിപ്പിക്കുന്നു)

A, B സിലിണ്ടറിലെ ദ്വാരങ്ങൾ F ഫ്ളൈവീൽ

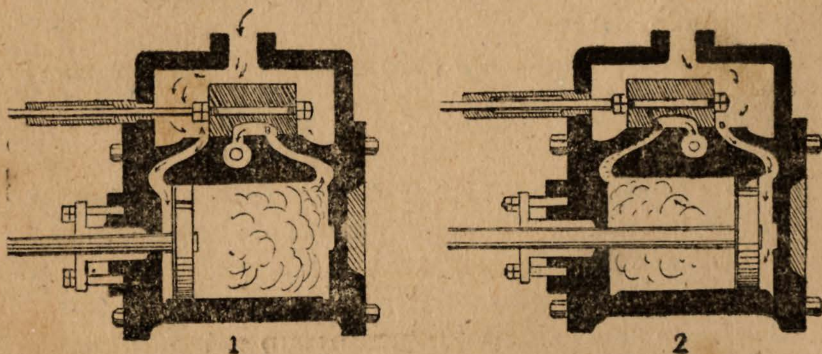
C ക്രാങ്ക്

ക്കാൻ സഹായിക്കുന്ന ഒരു ദണ്ഡും (connecting rod) ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നതുപോലെ ക്രമീകരിക്കുക. ചേർപ്പുകൾ എല്ലാം ആവി ചോർന്നുപോകാത്തവിധം ഭദ്രമായിരിക്കണം.

പുറത്തൊരു ബോയിലറിൽനിന്നും വരുന്ന നീരാവി ആവി അറയിൽ പ്രവേശിക്കുന്നതായി സങ്കല്പിക്കുക. B എന്ന ദ്വാരത്തെ സ്ലൈഡ്‌വാൽവ് അടച്ചിരിക്കുന്നതുകൊണ്ട് ആവി A യിൽകൂടി സിലിണ്ടറിൽ പ്രവേശിച്ച് പിസ്ററണെ B യിലേക്കു തള്ളിനീക്കുന്നു. പിസ്ററൺ B യിൽ എത്തുന്നതിനു അല്പം മുമ്പായി സ്ലൈഡ്‌വാൽവ് വിപരീതദിശയിൽ അല്പം നീങ്ങി A എന്ന ദ്വാരത്തെ അടയ്ക്കുന്നതാണ്. അപ്പോൾ B എന്ന ദ്വാരം തുറക്കുന്നതുകൊണ്ട്, ആവി B യിൽകൂടി സിലിണ്ടറിൽ കടന്നു പിസ്ററണെ മറുവശത്തുനിന്നും തള്ളി A യിലേക്കു നീക്കുന്നു. ഒരു ഷാഫ്റ്റിന്റെ (shaft)

രണ്ടുവിപരീത ക്രാങ്ക് (crank) കളുമായി പിസ്റ്റണും സ്ലൈഡ് വാൽവും ഘടിപ്പിച്ചാൽ അവ ആവശ്യമായ രീതിയിൽ ചലിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്. പിസ്റ്റൺ A യിൽ എത്തുന്നതിനു അല്പം മുമ്പായി സ്ലൈഡ് വാൽവ് വിപരീതദിശയിൽ ചലിച്ച് A എന്ന ദ്വാരം തുറക്കുകയും B എന്ന ദ്വാരത്തെ വീണ്ടും അടയ്ക്കുകയും ചെയ്യും. അങ്ങനെ പ്രവർത്തനം ആവർത്തിക്കപ്പെടുന്നതുകൊണ്ട് യന്ത്രം തുടർന്നു പ്രവർത്തിക്കുന്നതാണ്. ഋജുരേഖയിലുള്ള പിസ്റ്റൺ-ചലനം ഷാഫ്റ്റിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഫ്ളൈവീലിന്റെ (fly wheel) വക്രചലനത്തിനു കാരണമാകുന്നു.

എന്താ, ആവിയന്ത്രത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം ലളിതമല്ലേ? അതേ, പക്ഷേ ഒരു സംശയം. സിലിണ്ടറിൽ ആദ്യം കയറിയ ആവി പുറത്തുപോകുന്നതെങ്ങനെ? ഒന്നാംതരം ചോദ്യം. അതൊരു പ്രശ്നമാണ്. കണ്ടുപിടിത്തക്കാരെ കണക്കിലേറെ കുഴക്കിയ ഒരു പ്രശ്നമാണതു്. അജയ്യമായ ബുദ്ധിശക്തി അതിനുത്തരം കണ്ടുപിടിച്ചു. സ്ലൈഡ്‌വാൽവിനകത്തുകൂടി ജോലിചെയ്തു ക്ഷീണിച്ച ആവിയെ



ചിത്രം 16

1. പിസ്റ്റൺ A യിൽനിന്നു് B യിലേക്കു സഞ്ചരിക്കുന്നു
2. പിസ്റ്റൺ B യിൽനിന്നു് A യിലേക്കു സഞ്ചരിക്കുന്നു

(സ്ലൈഡ് വാൽവിനകത്തുകൂടി ആവിക്കു പോകാനുള്ള മാർഗ്ഗം ശ്രദ്ധിക്കുക. സ്ലൈഡ്‌വാൽവിൽനിന്നു ആവി പുറത്തേക്കയയ്ക്കുന്ന ക്രമീകരണങ്ങൾ ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിട്ടില്ല)

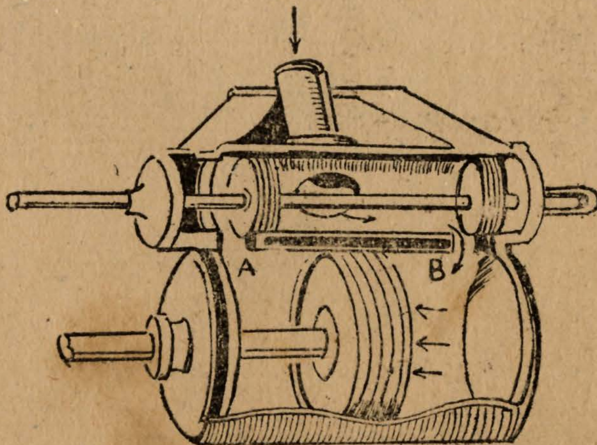
പുറത്തുവിടാം. അതെങ്ങനെയെന്നു് അടുത്ത ചിത്രത്തിൽനിന്നും മനസ്സിലാക്കാം.

സിലിണ്ടറിന്റെ A എന്ന ദ്വാരം തുറന്നിരിക്കുമ്പോൾ B എന്ന ദ്വാരത്തെ സ്ലൈഡ്‌വാൽവ് അടച്ചുകളയുന്നു. ആ അവസരത്തിൽ B-യും സ്ലൈഡ്‌വാൽവിനകത്തുകൂടിയുള്ള ആവിമാൎഗ്ഗവും തമ്മിൽ ബന്ധമുള്ളതുകൊണ്ടു് സിലിണ്ടറിനകത്തുള്ള ആവിക്കു് B വഴി സ്ലൈഡ്‌വാൽവിൽ പ്രവേശിച്ച് അവിടെ നിന്നും പുറത്തുപോകാം. അതുപോലെതന്നെ, B തുറക്കുമ്പോൾ A എന്ന ദ്വാരവും സ്ലൈഡ് വാൽവിലെ ആവി മാൎഗ്ഗവും തമ്മിൽ ബന്ധമുണ്ടാവുകയും സിലിണ്ടറിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന 'ക്ഷീണിച്ച' ആവി A വഴി സ്ലൈഡ് വാൽവിൽ പ്രവേശിച്ച് അവിടെ നിന്നും പുറത്തുപോവുകയും ചെയ്യുന്നു.

പിസ്റ്റൺ വാൽവ് Piston Valve

ആധുനിക ലോക്കൊമോട്ടീവുകളിൽ സ്ലൈഡ്‌വാൽവിനെക്കാൾ കാര്യക്ഷമമായി പ്രവൎത്തിക്കുന്ന പിസ്റ്റൺ വാൽവുകൾ Piston volve) ഉപയോഗിക്കുന്നു. അതിന്റെ പ്രവൎത്തനം മിക്കവാറും സ്ലൈഡ്‌വാൽവിന്റേതു പോലെതന്നെ.

ചിത്രം 17 നോക്കുക. നമ്മുടെ സാധാരണ തീവണ്ടി എൻജിന്റെ (locomotive) വശങ്ങളിൽ നിങ്ങൾ കണ്ടിട്ടുള്ള ഉപകരണത്തിന്റെ ചിത്രമാണിതു്. അതിന്റെ ആന്തരഘടന കാണാൻ



ചിത്രം 17 പിസ്റ്റൺ വാൽവിന്റെ പ്രവൎത്തനം

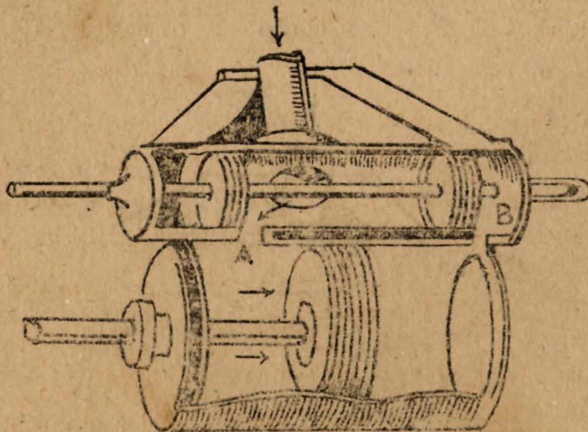
വേണ്ടി ഒരുവശം അല്പം മുറിച്ചുമാററിയിരിക്കുന്നതായിട്ടാണു് ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നതു്.

ഒരു സിലിണ്ടറിനകത്തു് പിസ്റ്റൺ ചലിക്കുന്നതുപോലെയാണു് ഈ വാൽവു് പ്രവർത്തിക്കുന്നതു്. അതുകൊണ്ടാണു് ഇതിനു് പിസ്റ്റൺ വാൽവു് എന്നു പറയുന്നതു്.

പ്രവർത്തനം

പിസ്റ്റൺ B അററത്തുനിന്നും A അററത്തേക്കു നീങ്ങുന്നതാണു് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു്. ബോയിലറിൽ നിന്നുള്ള ആവി B വഴി സിലിണ്ടറിൽ പ്രവേശിച്ചു് പിസ്റ്റണെ തള്ളിനീക്കുന്നു. അപ്പോൾ സിലിണ്ടറിലുള്ള ആവിയ്ക്കു് A വഴി ആവിയെ പുറത്തുവിടുന്ന എക്സ്ഹാസ്റ്റു് (exhaust) കുഴലിൽ പ്രവേശിക്കുകയും അവിടെനിന്നു് പുറത്തുപോവുകയും ചെയ്യാം.

പിസ്റ്റൺ A-യ്ക്കു സമീപം എത്തുമ്പോഴെയ്ക്കും വാൽവു് അൽപം ചലിച്ചു്, A-യും എക്സ്ഹാസ്റ്റും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം ഇല്ലാതാകുകയും,



ചിത്രം 18

A-യിൽകൂടി ആവി സിലിണ്ടറിൽ കടക്കുന്നു. സിലിണ്ടറിനകത്തുള്ള ആവി B വഴി എക്സ്ഹാസ്റ്റു് കുഴലിലൂടെ പുറത്തുപോകുന്നു.

പകരം A–യും ആവിയറയും തമ്മിൽ ബന്ധം ഉണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യും, അതെങ്ങനെയെന്നു് ചിത്രം 18-ൽനിന്നും മനസ്സിലാക്കാം. A–യിൽ കൂടി സിലിണ്ടറിൽ പ്രവേശിക്കുന്ന ആവി പിസ്റ്റനിനെ B-അററത്തേക്കു തള്ളുന്നു. അപ്പോഠം B-യും എക്സു്ഹാസ്റ്റും തമ്മിൽ ബന്ധമുള്ളതുകൊണ്ടു് സിലിണ്ടറിലെ 'ക്ഷീണിച്ച' ആവി B വഴി എക്സു്ഹാസ്റ്റിലൂടെ പുറത്തുപോകുന്നു. പിസ്റ്റൺ B-യിൽ എത്തുന്നതിനോടു കൂടി വാൽവു് ചലിച്ചു് B-യും ആവിഅറയും തമ്മിൽ വീണ്ടും ബന്ധം പുലത്തുന്നു. അതുകൊണ്ടു് പ്രവത്തനം ആവത്തിക്കുകയും യന്ത്രം തുടന്നു പ്രവത്തിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

പിസ്റ്റൺ സിലിണ്ടറിൽ സഞ്ചരിക്കാവുന്ന ദൂരത്തിനു് പിസ്റ്റണിന്റെ സ്ട്രോക്കു്,(stroke) എന്നു പറയുന്നു. ആവി വികാസമുള്ള വസ്തുവായതുകൊണ്ടു് മുഴുവൻ സ്ട്രോക്കിനും ആവി സിലിണ്ടറിൽ കടത്തണമെന്നില്ല. സ്ട്രോക്കു് ഏതാണ്ടു് പകുതിയാകുമ്പോഠം സിലിണ്ടറിലേക്കുള്ള ആവിയുടെ പ്രവേശനം നിറുത്തുന്നു. സിലിണ്ടറിൽ കടന്നുകൂടിയ ആവിയുടെ വികാസം കൊണ്ടു് പിസ്റ്റൺ തുടന്നു ചലിക്കുന്നതാണു്. അല്പം കുറഞ്ഞ വേഗത്തിൽ. ആവിയുടെ പ്രവേശനത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനു് ഡ്രൈവർ പ്രവത്തിപ്പിക്കുന്ന ഒരു ഉപകരണമാണു് റിവെഴ്സിംഗ് ഗീയർ (reversing gear). ഇതിനെ പ്രവത്തിപ്പിക്കുന്ന ഉത്തോലകം ഡ്രൈവറുടെ ക്യാബിനിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.

ചലനരഹിതമായി നിൽക്കുന്ന ട്രെയിൻ സ്റ്റാർട്ട [start] ചെയ്യുന്നതിനു് താരതമ്യേന കൂടുതൽ ശക്തി ആവശ്യമുള്ളതുകൊണ്ടു് സ്റ്റാർട്ടിംഗ് സമയത്തു് മുക്കാൽ സ്ട്രോക്കുവരെ സിലിണ്ടറിൽ ആവി പ്രവേശിപ്പിക്കുന്നു. അതിനു് വികസിക്കാൻ സ്ഥലമില്ലാത്തതുകൊണ്ടു് വൻമർദ്ദത്തിൽതന്നെ എക്സു്ഹാസ്റ്റ്വഴി പുറത്തുവരുന്നു. അതുകൊണ്ടാണു് യാത്രയാരംഭിക്കുമ്പോഠം, സ്ഫോടനാത്മകമിയ ശബ്ദത്തോടുകൂടി തീവണ്ടി ആവിയും പുകയും പുറത്തു തള്ളുന്നതു്. ട്രെയിനിന്റെ വേഗം കൂടുന്തോറും റിവേഴ്സിംഗ് ഗീയർ പ്രവത്തിപ്പിച്ചു് സിലിണ്ടറിൽ പ്രവേശിപ്പിക്കുന്ന ആവി കുറയ്ക്കുന്നതാണു്. ആവശ്യമുള്ള വേഗമെത്തിക്കഴിഞ്ഞാൽ പിസ്റ്റൺ-സ്ട്രോക്കിന്റെ ഏകദേശം 15 ശതമാനത്തിനു മാത്രമേ ആവി കടത്തുകയുള്ളു. റിവേഴ്സിംഗ് ഗീയറിന്റെ പ്രവത്തനം ഏററവും കൂടുതലാകുമ്പോഠം യന്ത്രം തിരിഞ്ഞു കറങ്ങുന്നതാണു്.

തീവണ്ടിയുടെ ഉപ്പൂടി [hump]

ബോയിലറിൽനിന്നും ആവികുഴലിലേക്ക കടക്കുന്ന ആവിയുടെ അളവു നിയന്ത്രിക്കാൻ ഒരുപകരണമുണ്ട്. അതാണ് റെഗുലേററർ [regulator]. ഇതു് മോട്ടോർകാറിന്റെ ആക്സിലറേററിനോട് [accelerator] താരതമ്യപ്പെടുത്താവുന്നതാണു്. റെഗുലേററിന്റെ വാൽവു് സാധാരണയായി ബോയിലറിനു മുകളിലായിരിക്കും. റെഗുലേററർ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഭാഗമാണു് കാളയുടെ ഉപ്പൂടി പോലെ, പുകക്കുഴലിനു പിന്നിലായി. ലോക്കൊമോട്ടീവിനു മുകളിൽ കാണപ്പെടുന്നതു്.

ഡ്രൈവറുടെ ക്യാബിനിൽ അനേകം ഉപകരണങ്ങളും ഡയലുകളും ഉണ്ടു്. ഓരോന്നും ഓരോ കാര്യം സൂചിപ്പിക്കുന്നതാണു്. ബോയിലറിലെ ജലത്തിന്റെ അളവു്, ആവിയുടെ മർദ്ദം, ആവിയുടെ ടെമ്പറേച്ചർ, അടുപ്പിന്റെ ചൂടു്, വണ്ടിയുടെ വേഗം, തുടങ്ങിയ നിരവധി കാര്യങ്ങൾ കാണിക്കുന്നതിനു് പ്രത്യേകം പ്രത്യേകം ഉപകരണങ്ങളുണ്ടു്. പക്ഷെ കാബിനിലെ ഏററവും പ്രധാനപ്പെട്ട ഉപകരണങ്ങൾ റെഗുലേററും, റിവേഴ്സിംഗ് ഗീയറുമാണു്. അവ ഏററവും കാര്യക്ഷമമായി കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതിലാണു് ഡ്രൈവറുടെ സാമർത്ഥ്യം സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്.

ബോയിലർ

ഉന്നതമർദ്ദത്തിലുള്ള ആവിയില്ലാതെ യന്ത്രം പ്രവർത്തിപ്പിക്കാൻ സാദ്ധ്യമല്ലല്ലൊ. എവിടെയാണീ ആവി ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതു്? ജലം തിളപ്പിച്ചു് ആവി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന ഉപകരണമാണു് ബോയിലർ. ലോക്കൊമോട്ടീവിന്റെ ഏകദേശം മുക്കാൽ നീളം ബോയിലറിന്റേതാണു്. ഇതിനു് പ്രധാനമായി മൂന്നു ഭാഗങ്ങളുണ്ടു്.

1. ഫയർ ബോക്സ് [fire box] ഇവിടെ തീയെരിക്കുന്നു
2. ബാരൽ [barrel] ഇതിൽ ജലം തിളയ്ക്കുന്നു
3. സ്മോക്ബോക്സു് [smoke box] പുക ഈ ഭാഗത്തു് തിങ്ങിക്കൂടുന്നു.

ബോയിലറിൻെറ ശേഷി എങ്ങനെ വർദ്ധിപ്പിക്കാം?

ബാരലിലാണ് ജലം തിളയ്ക്കുന്നത്. ബാരലിൻെറ കൂടുതൽ ഭാഗത്തു് ചൂടേല്ക്കുമെങ്കിൽ ജലം വേഗം തിളയ്ക്കുന്നതാണ്. ബാരലിൻെറ പ്രതലം വർദ്ധിപ്പിക്കണമെന്നു സാരം.

ആധുനിക ലോക്കൊമോട്ടീവിൻെറ ബാരലിൽ fire box മുതൽ smoke box വരെ എത്തുന്ന അനേകം കുഴലുകൾ ഉണ്ട്. ഇവയ്ക്ക് ഫയർ ട്യൂബുകൾ (fire tubes) എന്നു പേർ, fire-box ൽ നിന്നുള്ള ചൂടുവാതകങ്ങൾ fire tubes വഴി smoke box-ൽ എത്തുമ്പോൾ കുഴലുകൾക്കു ചുററും ബാരലിനകത്തു നിൽക്കുന്ന ജലത്തിന് കൂടുതൽ ചൂടു ലഭിക്കുന്നു. അങ്ങനെ തീയും ബാരലും തമ്മിലുള്ള സമ്പർക്കതലം വർദ്ധിപ്പിച്ച് ബോയിലറിൻെറ ശേഷി വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.

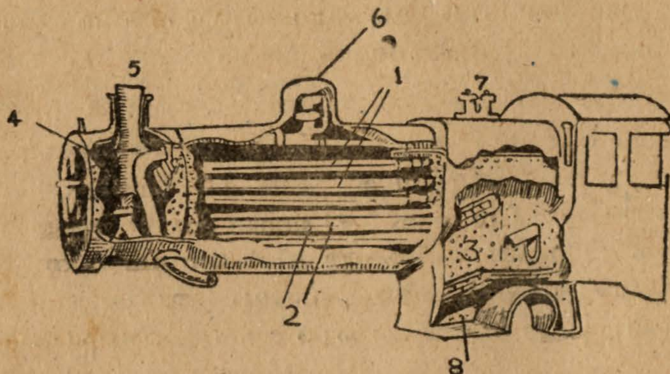
Super-Heater Tubes

ബോയിലറിൻെറ ശേഷി മറെറാരുതരത്തിലും കൂട്ടാവുന്നതാണ്. ആവിയുടെ ടെമ്പറെച്ചർ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് അതിൻെറ മർദ്ദവും ജോലിചെയ്യാനുള്ള കഴിവും കൂടുന്നതാണ്. സൂപ്പർ ഹീററർ കുഴലുകൾ (Super-heater tubes) എന്നറിയപ്പെടുന്ന ചെറിയ കുഴലുകൾ ഉപയോഗിച്ച്, കൂടുതൽ ഇന്ധനച്ചെലവില്ലാതെ ആവിയുടെ ടെമ്പറെച്ചർ വർദ്ധിപ്പിക്കാം. ബോയിലറിൽ നിന്നുള്ള ആവി ചെറിയ കുഴലുകളിൽകൂടി കടത്തുക. Super-heater tubes എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഈ കുഴലുകൾ ബാരലിൻെറ ഉയർന്നഭാഗത്തുള്ള ഫയർ ട്യൂബുകളിൽ കൂടികടത്തുക. Fire box-ൽ നിന്നുള്ള ചൂടുവാതകങ്ങൾ fire-tube-ൽ കൂടി കടന്നുപോകുന്നതുകൊണ്ട് അവയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന Super-heater tube-ൽ ഉള്ള ആവിയുടെ ടെമ്പറെച്ചർ ഏകദേശം 700°F വരെ ഉയരുന്നു. ഈ ചൂടേറിയ ആവി സിലിണ്ടറിൽ പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ താരതമ്യേന കൂടുതൽ ജോലിചെയ്യുന്നതാണ്. അങ്ങനെ സൂപ്പർ ഹീററർ ട്യൂബുകൾ ഉപയോഗിച്ചും ആധുനിക ലോക്കൊമോട്ടീവുകളുടെ പ്രവർത്തനശേഷി വർദ്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.

രക്ഷാവാൽവുകൾ [Safety Valves]

ഉന്നതമർദ്ദത്തിൽ ആവി ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന ലോക്കൊമോട്ടീവിൻെറ ബോയിലറും, ആ മർദ്ദം കൂടിയ ആവി അകത്തുകടന്നു പ്രവ

ത്തിക്കുന്ന സിലിണ്ടറും ആവി അറയും മററും കനം കൂടിയതും ബല മേറിയതുമായ ഉരുക്കുകൊണ്ടു് നിർമ്മിക്കേണ്ടതാവശ്യമാണ്. അല്ലെ



ചിത്രം 19

ബോയിലറിൻെറ ഭാഗങ്ങൾ

1. Super-heater tubes
2. Fire-tubes
3. Fire-box
4. Smoke-box
5. Chimney
6. Regulator valve
7. Whistle
8. Ash pan

ങ്കിൽ അവ പൊട്ടിത്തെറിച്ചു് അപകടം ഉണ്ടാകാനിടയുണ്ടു്. ഇന്ന ത്തെ ലോക്കൊമോട്ടീവിൻെറ ബോയിലറിൽ ആവിമർദ്ദം ചതുര ശ്രുഇഞ്ചിനു് 150 പൗണ്ടുവരെയായിരിക്കും. അതു താങ്ങാനുള്ളബലം ബോയിലർ ഭിത്തിക്കുണ്ടായിരിക്കുകയും ചെയ്യും. എന്നാൽ ഏതെ ങ്കിലും കാരണംകൊണ്ടു് ബോയിലറിലെ മർദ്ദം ക്രമാതീതമായി വർദ്ധിച്ചാൽ കാര്യം അപകടമാകും. അങ്ങനെ സംഭവിക്കാതിരി ക്കാൻ ബോയിലറിൽ സേഫ്ററിവാൽവ്വ് (Safety valve) ഘടി പ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഒരു നിശ്ചിത പരിധിക്കുമേൽ മർദ്ദമുണ്ടായാൽ safaty valve സ്വയം തുറന്നു് അധികമുള്ള ആവി പുറത്തുകളഞ്ഞു് അപകടം ഒഴിവാക്കുന്നതാണു്.

'ക്ഷീണിച്ച' ആവി എങ്ങനെ പ്രയോജനപ്പെടുത്താം?

ജോലിചെയ്തു 'ക്ഷീണിച്ചു'' exhaust കുഴലിൽകൂടി പുറത്തു വരുന്ന ആവി നേരിട്ടു് അന്തരീക്ഷത്തിൽ വിടാതെ smoke box-ൽ കൂടി പുറത്തുപോകാനനുവദിച്ചാൽ ആവിയുടെ മർദ്ദം മൂലം പുക അതിവേഗം പുറത്തുപോകുന്നതാണു്. അതനുസരിച്ചു് fire box-ൽ കൂടിയുള്ള വായുപ്രവാഹം വർദ്ധിക്കുകയും ഇന്ധനത്തിന്റെ ജ്വലനം കൂടുതൽ കാര്യക്ഷമമാകുകയും ചെയ്യുന്നു. അങ്ങനെ 'ക്ഷീണിച്ച' ആവി ലോക്കൊമോട്ടീവിന്റെ ശേഷി വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ ഇന്നു് പ്രയോജനപ്പെടുത്തിവരുന്നു.

ആവിയന്ത്രത്തിന്റെയും ലോക്കൊമോട്ടീവിന്റെയും പ്രവർത്തന രഹസ്യം മനസ്സിലായില്ലെ? അങ്ങനെ ആ ജന്മശത്രുക്കളായ ജലവും അഗ്നിയും സഹകരിച്ചു പ്രവർത്തിക്കുന്നു! ശാസ്ത്രത്തിന്റെ മാന്ത്രിക പ്രഭാവം ! !

[ഷൊറണ്ണൂർനിന്നും മദ്രാസിലേക്കു ടിക്കററെടുത്ത ഒരാം തെററായി മംഗലാപുരം വണ്ടിയിൽ കയറിക്കൂടി. വണ്ടി നീങ്ങിക്കഴിഞ്ഞശേഷം എതിർവശത്തിരിക്കുന്ന ആളുമായി സംഭാഷണത്തിലേർപ്പെട്ടു.]

ആദ്യത്തെ ആം: — എങ്ങോട്ടാ യാത്ര?

രണ്ടാമത്തെ ആം:—കോഴിക്കോട്ടേയ്ക്കു്.

ആ ആം:—ഹൊ! ഹൊ! സയൻസിന്റെ നേട്ടം അപാരം തന്നെ! ഒരേവണ്ടിയിലെ ഒരു സീററ്മദ്രാസിലേക്കും, മറെറാരു സീററു് കോഴിക്കോട്ടേയ്ക്കും!

അദ്ധ്യായം 6

'ഇരുമ്പുകുതിര'

സ്റ്റീം ലോക്കൊമോട്ടീവിനു് പത്തൊൻപതാം നൂററാണ്ടിൽ പൊതുപ്രചാരം സിദ്ധിച്ചപേർ 'ഇരുമ്പുകുതിര' (iron horse) എന്നായിരുന്നു. പൊതുനിരത്തുകളിലും റെയിൽപാതകളിലും വാഹനങ്ങൾ വലിച്ചിരുന്ന കുതിരയുടെ സ്ഥാനം ലോക്കൊമോട്ടീവു് ഏറെറടുത്തതുകൊണ്ടാണു് ഈ പേർ സിദ്ധിച്ചതു്. ഇക്കാലത്തു് ലോക്കൊമോട്ടീവു് അല്ലെങ്കിൽ ലോക്കൊ എന്ന പേരിനുതന്നെയാണു് സാർവ്വത്രികമായ പ്രചാരം.

'ചലനശേഷിയുള്ളതു്' എന്നാണു് (locomotive) എന്ന വാക്കിന്റെ അർത്ഥം. സ്വയം ചലിക്കുന്ന ഏതു വാഹനത്തിനും ലോക്കൊമോട്ടീവു് എന്നു പറയാമെങ്കിലും റെയിൽവേകളിൽകൂടി സഞ്ചരിക്കുന്ന യന്ത്രങ്ങൾക്കാണു് ലോക്കൊമോട്ടീവു് എന്നു പറഞ്ഞുവരുന്നതു്. പലതരം ലോക്കൊമോട്ടീവുകൾ ഇക്കാലത്തു് നിലവിലുണ്ടെങ്കിലും വളരെക്കാലം സ്റ്റീം ലോക്കോകൾ തന്നെയായിരുന്നു റെയിൽപാതകളിൽ പരിപൂർണ്ണാധിപത്യം നടത്തിയിരുന്നതു്.

ആദ്യകാലങ്ങളിൽ നിർമ്മിച്ചിരുന്ന ലോക്കൊമോട്ടീവുകൾ തീരെ കാര്യക്ഷമത കുറഞ്ഞവയായിരുന്നെന്നു് മുൻ അദ്ധ്യായങ്ങളിൽനിന്നും മനസ്സിലായല്ലൊ. പരാജയം വിജയത്തിലേക്കുള്ള സോപാനമായിരുന്നു. പരാജയകാരണങ്ങൾ ശാസ്ത്രദൃഷ്ട്യാ കണ്ടറിഞ്ഞു് വേണ്ട പരിഹാരങ്ങൾ വരുത്തിയപ്പോൾ ലോക്കൊമോട്ടീവിന്റെ ശേഷി വർദ്ധിച്ചു. പലപ്പോഴായി ഏർപ്പെടുത്തിയ പരിഷ്ക്കാരങ്ങൾ പലതായിരുന്നു. ഫയർട്യൂബും, സൂപ്പർഹീററർ ട്യൂബും ഏർപ്പെടുത്തി ആവിയുടെ പ്രവർത്തനശേഷി വർദ്ധിപ്പിച്ച വിധം കഴിഞ്ഞ അദ്ധ്യായത്തിൽ കണ്ടതാണു്. സ്ലൈഡു് വാൽവിനുപകരം പിസ്റ്റൺവാൽവ് ഘടിപ്പിച്ചതും ലോക്കൊയുടെ ശക്തി വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ സഹായിച്ചു. അടുത്തതായി വരുത്തിയ പരിഷ്ക്കാരം ആവി സമ്മർദ്ദം കൂട്ടുകയായിരുന്നു. 1829-ൽ ബോയിലറിന്റെ ആവിമർദ്ദം ചതുരശ്ര ഇഞ്ചിനു് 50 പൗണ്ടിൽ കൂടുന്നതു് അപകടകരമായി കരുതിയിരുന്നെങ്കിൽ, ഇന്നത്തെ സ്റ്റീംലോക്കോക

ളിൽ അതിന്റെ അഞ്ചിരട്ടി മർദ്ദം താങ്ങാൻ കഴിവുള്ള ബോയിലറു കളാണു് ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതു്, സിലിണ്ടറിന്റെ വ്യാസവും പിസ്റ്റൺസ്ട്രോക്കിന്റെ ദൈർഘ്യവും വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും, റെഗുലേററിന്റെയും റിവേഴ്സിംഗ് ഗീയറിന്റെയും കാര്യക്ഷമത കൂട്ടുകയും ചലിക്കുന്ന ഭാഗങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ഉരസൽ കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്തപ്പോൾ ലോക്കൊമോട്ടീവിന്റെ ശേഷി വളരെ വർദ്ധിച്ചു. വലിപ്പത്തിലും വലിയ വ്യത്യാസങ്ങൾ വരുത്തുകയുണ്ടായി. ഒന്നര ടൺമാത്രം ഭാരമുണ്ടായിരുന്ന 'Tom Thumb' ന്റെ സ്ഥാനത്തു് 400-ം 450-ം ടൺ ഭാരമുള്ള ഭീമന്മാരാണു് ഇന്നു് റെയിൽപാതകളിൽകൂടി പാഞ്ഞു പോകുന്നതു്.

തരംതിരിക്കുന്നതെങ്ങനെ?

ചക്രങ്ങളുടെ എണ്ണത്തെയും സ്വഭാവത്തെയും അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണു് സ്റ്റീം ലോക്കൊമോട്ടീവുകൾ തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നതു്. സ്റ്റീം ലോക്കൊമോട്ടീവിനു് രണ്ടുതരം ചക്രങ്ങൾ ഉണ്ടു്, പിസ്റ്റണുമായി ബന്ധമുള്ള വലിയ ചക്രങ്ങൾക്കു് ഡ്രൈവിംഗ് വീൽസ് (driving wheels) എന്നു പറയുന്നു. ഇവ തമ്മിൽ ഉത്തോലകബന്ധമുള്ളവയാണു്. ഈ ചക്രങ്ങളെ യന്ത്രശക്തികൊണ്ടു് കറക്കുന്നതിന്റെ ഫലമായാണു് ലോക്കൊ നീങ്ങുന്നതു്. ഭാരം താങ്ങാൻവേണ്ടിമാത്രം ലോക്കൊയുടെ മുന്നററത്തും ചിലപ്പോൾ പിന്നററത്തും ചെറിയ ചക്രങ്ങൾ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കും. ഇവയ്ക്കു് പൊതുവേ താങ്ങുചക്രങ്ങൾ (supporting wheels) എന്നു പറയുമെങ്കിലും മുന്നററത്തുള്ള താങ്ങുചക്രങ്ങൾക്കു് പയലട് വീൽസ് (pilot wheels) എന്നു പ്രത്യേകം പേരുണ്ടു്. പാതയിൽ വളവുള്ള സ്ഥാനങ്ങളിൽ വളവിനനുസരിച്ചു് ഡ്രൈവിംഗ് വീലുകളെ നയിക്കുക എന്നൊരു പ്രധാന കർമ്മം ഇവ നിർവഹിക്കുന്നുണ്ടു്. Pilot wheels-ന്റെ flanges സാമാന്യത്തിലധികം വലുതായിരിക്കും. ചക്രങ്ങളുടെ ക്രമീകരണത്തെ ആധാരമാക്കി ലോക്കൊമോട്ടീവുകൾ തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ചെറിയ താങ്ങുവീലുകൾക്കു് ഒരു ചെറിയ വൃത്തവും, വലിയ ഡ്രൈവിംഗ് വീലുകളെ സൂചിപ്പിക്കാൻ അല്പം കൂടി വലിയ ഒരു വൃത്തവുമാണു് സാങ്കേതിക സംജ്ഞയായി സ്വീകരിച്ചിരിക്കുന്നതു്. അക്കങ്ങൾകൊണ്ടും ചക്രങ്ങളുടെ ക്രമീകരണം വ്യവഹരിക്കാം. അതിനും ഒന്നിലധികം സമ്പ്രദായങ്ങൾ നിലവിലുണ്ടു്. ബ്രിട്ടീഷ് സമ്പ്രദായത്തിൽ ചക്ര

ങ്ങളുടെ ആകെ എണ്ണം കാണിക്കുമ്പോൾ ഫ്രഞ്ചുകാർ ഒരുവശത്തുള്ള ചക്രങ്ങളുടെ എണ്ണം മാത്രമാണുപയോഗിക്കുന്നതു്. ജർമ്മൻ രീതി അല്പംകൂടി വ്യത്യസ്തമാണു്. താങ്ങുരുളകൾക്കു് അക്കങ്ങളും ഡ്രൈവിംഗ്‌വീലിനു് അക്ഷരങ്ങളുമാണു് അവക്കിഷ്ടം, അക്ഷരങ്ങളിൽ ജർമ്മൻകാർ സംഖ്യ കണക്കാക്കുന്നു. (A = 1, B = 2, C = 3 etc) ലോക്കൊമോട്ടീവിന്റെ ഒരുവശത്തുള്ള ചക്രങ്ങൾ മാത്രമേ ജർമ്മൻ രീതിയിലും സൂചിപ്പിക്കുകയുള്ളു. രീതി ഏതായാലും 'മുന്നിൽനിന്നു് പിന്നിലേക്കു്' (front to back) എന്ന ക്രമം അംഗീകരണീയമാണു്. സ്റ്റീം ലോക്കൊമോട്ടീവിന്റെ ചിലപ്രധാന തരങ്ങൾ ചുവടേയുള്ള പട്ടികയിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

സാങ്കേതിക സംജ്ഞ			ചക്രങ്ങളുടെ ക്രമീകരണം (Front to back)	മാതൃകയുടെ പേർ (Type name)
ഇംഗ്ലണ്ട് അമേരിക്ക	ഫ്രാൻസ്	ജർമ്മനി		
0—6—0	0—3—0	C	O O O	Six-wheeler
0—8—0	0—4—0	D	O O O O	Eight-wheel Switcher
2—6—0	1—3—0	1 C	o O O O	Mogul
2—6—2	1—3—1	1 C 1	o O O O o	Prairie
2—8—0	1—4—0	1 D	o O O O O	Consolidation
2—8—2	1—4—1	1 D 1	o O O O O o	Mikado
4—8—4	2—4—2	2 D 2	ooOOOOoo	Northern Niagara

ഡ്രൈവിംഗ്‌വീലുകളുടെ വ്യാസം [വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതനുസരിച്ചു് ലോക്കൊയുടെ വേഗം വർദ്ധിപ്പിക്കാം. എന്നാൽ ചക്രത്തിന്റെ വലിപ്പം കൂടുന്തോറും പാതയിലുള്ള അതിന്റെ പിടിത്തം കുറയുന്നതാണു്. അതുകൊണ്ടു് ചക്രം വളരെ വലുതാക്കിയാൽ അതു് പാതയിൽ തെന്നിക്കറങ്ങുകയും വണ്ടി നീങ്ങാതാവുകയും ചെയ്യും. അപ്പോൾ ഡ്രൈവിംഗ്‌വീലിന്റെ വ്യാസം ക്രമത്തിലധികം വർ

ദ്ധിപ്പിക്കാൻ പാടില്ലെന്നു് മനസ്സിലായല്ലോ, സാധാരണയായി എക്സ്പ്രസ്സ് പാസഞ്ചർ ലോക്കോകളുടെ ഡ്രൈവിംഗ് വീൽ വലുതും, സാധനങ്ങൾ (freight) വലിക്കാനുള്ള freight locomotive ൻെറ ഡ്രൈവിംഗ്‌വീൽ അല്പം ചെറുതുമായിരിക്കും.

ആധുനിക ലോക്കൊമോട്ടീവുകൾ വെള്ളവും കല്ക്കരിയും വഹിക്കുന്നതു് പിന്നിൽ തൊടുത്തിയിരിക്കുന്ന ടെൻഡർ (tender) എന്നറിയപ്പെടുന്ന വണ്ടിയിലായിരിക്കും. ഒരു എക്സ്പ്രസ്സ് ലോക്കോയുടെ ടെൻഡറിൽ 80 ടൺ കല്ക്കരിയും 25000 ഗ്യാലൻ ജലവും സംഭരിക്കാം. എന്നാൽ കല്ക്കരിയും ജലവും സ്വയം വഹിക്കുന്ന ലോക്കൊമോട്ടീവുകളും ഉണ്ടു്. അവയ്ക്കു് ടാങ്ക്എൻജിൻസ് (tank engines) എന്നുപേർ. അവ ദീർഘയാത്രയ്ക്കുപയോഗിക്കുകയില്ല, സ്റ്റേഷനിൽ തന്നെയുള്ള ഷണ്ടിംഗ് (shunting) പണികൾക്കാണു് ടാങ്കർ എൻജിൻ ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നതു്. ടാങ്കറിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന സംജ്ഞയിൽ T കൂടി ചേർത്തിരിക്കും.

ഉദാഹരണം $\frac{2\text{–}6\text{–}2}{T}$

യാത്രക്കാരുടെ എണ്ണം വളരെ കുറവായിരുന്ന കാലങ്ങളിൽ ലോക്കൊമോട്ടീവിൽ യാത്രക്കാരെ കയററിയിരുന്നു, അല്ലെങ്കിൽ പാസഞ്ചർ കോച്ചിൻെറ ഒരററത്തു് യന്ത്രം ഘടിപ്പിച്ചിരുന്നു. അങ്ങനെയുള്ള വാഹനത്തിനു് ലോക്കോകോച്ചു് എന്നു പറഞ്ഞിരുന്നു. അതിനെ ട്രയിൻ എന്നു പറയാൻ പാടില്ല. തമ്മിൽ ഘടിപ്പിച്ച അനേകം ശകടങ്ങളുടെ ഒരു സമൂഹത്തിനു മാത്രമേ ട്രെയിൻ എന്നു പറയാൻ പാടുള്ളു.

Articulated Locomotive

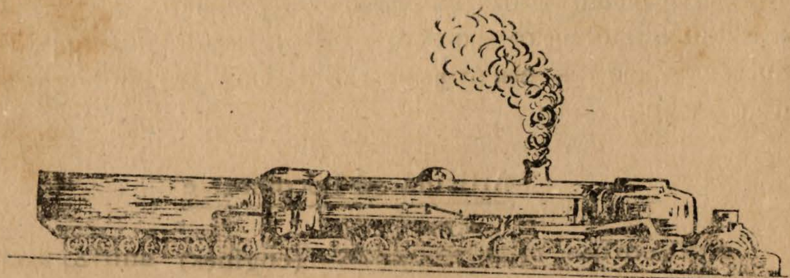
ഒന്നിലധികം ശക്തിഘടകങ്ങൾ (engines) ഒന്നിച്ചു ചേർത്തു നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്ന ലോക്കൊമോട്ടീവാണു് ആർട്ടിക്കുലേററഡ് ലോക്കൊമോട്ടീവു് (articulated locomotive). ഇത്തരം ലോക്കൊമോട്ടീവിനു് രണ്ടു് എൻജിനും രണ്ടു സെററ് ഡ്രൈവിംഗ്‌വീലും ഉണ്ടായിരിക്കും. രണ്ടുയന്ത്രങ്ങൾക്കും ഒരേ ബോയിലറിൽനിന്നോ പ്രത്യേകംപ്രത്യേകമുള്ള രണ്ടു ബോയിലറുകളിൽനിന്നോ ആവി കൊടു

ക്കാം. എന്നാൽ അടപ്പ്് പൊതുവായിരിക്കും റെഗുലേററും റിവേഴ്സിംഗ് ഗീയറും ഒന്നുതന്നെയായിരിക്കും. മലകയറുന്നതിനും, അസാമാന്യഭാരം വലിക്കേണ്ടിവരുമ്പോഴും ഒരുസെററ് ഡ്രൈവിംഗ്‌വീലുകളുടെ കഴിവ് പോരാതെ വരുന്നു. അങ്ങനെയുള്ള സന്ദർഭങ്ങളിൽ രണ്ടുലോക്കൊമോട്ടീവുകൾ ഒന്നിച്ചു പ്രവർത്തിക്കുകയേനിവൃത്തിയുള്ളു. അതു് വളരെ ചെലവുകൂടുന്ന കാര്യമാണു്. രണ്ടു ലോക്കൊമോട്ടീവുകളുടെ ശക്തി ഒരു ലോക്കൊമോട്ടീവിൽ ഉണ്ടാക്കാമെങ്കിൽ ചെലവു വളരെ കുറയ്ക്കാം. ആ ആശയത്തിന്റെ ഉത്തരമാണു് ആർട്ടിക്കുലേററഡ് ലോക്കൊമോട്ടീവു്.

ആർട്ടിക്കുലേററഡ് ലോക്കൊമോട്ടീവിന്റെ സംജ്ഞയിൽ ഡ്രൈവിംഗ് വീലുകളുടെ സെററുകൾ പ്രത്യേകം കാണിച്ചിരിക്കണം. ഓരോ വശത്തും മുമ്പിൽ 2 പൈലട്ടു വീലുകളും, മൂന്നു ചക്രങ്ങൾ വീതമുള്ള രണ്ടുസെററ് ഡ്രൈവിംഗ്‌വീലുകളും, പിന്നിൽ രണ്ടു താങ്ങു വീലുകളും ഉള്ള ആർട്ടിക്കുലേററഡ് ലോക്കൊമോട്ടീവിന്റെ ബ്രിട്ടീഷ് രീതിയിലുള്ള സംജ്ഞ 4-6-6-4 എന്നായിരിക്കും.

ഏററവും വലിയ സ്റ്റീം ലോക്കൊമോട്ടീവു്

അമേരിക്കയിലെ യൂണിയൻ പെസഫിക് (Union Pacific) റെയിൽവേക്കമ്പനിക്കാർ നിർമ്മിച്ച 4-8-8-4 ആർട്ടിക്കുലേററഡ്



ചിത്രം 20. Big Boy

ലോക്കൊമോട്ടീവാണു് ഇന്നുവരെ നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ളവയിൽവച്ചു് ഏററവും വലിയ ലോക്കൊമോട്ടീവു്. അതിന്റെ പേർ ബിഗ്ബോയ് (Big Boy) എന്നാണു്. രണ്ടാം ലോകമഹായുദ്ധത്തിൽ സഖ്യ

കക്ഷികാംക്കവേണ്ടി ആളും അത്ഥവും അമേരിക്കയുടെ തുറമുഖങ്ങ ളിൽ എത്തിക്കാൻ Big Boy ഐതിഹാസികമായ സേവനം അന സ്യൂതം അനുഷ്ഠിച്ചുകൊണ്ടിരുന്നത്രെ. ആവിയുടെ സേവനങ്ങാം അനന്തമാണു് ! അമൂല്യമാണു് !

മന്ത്രശക്തി

(കഴിഞ്ഞ തലമുറയിൽ പറഞ്ഞുകേട്ടതു്, സ്ഥാനം ഒരു പുരാതന കുടുംബം. കഥാപാത്രങ്ങാം അച്ഛനും മകനും. സംഭാഷണം റെയിൽ വേയെപ്പററിയായി.)

മകൻ:—ആവിയുടെ ശക്തി അപാരം തന്നെ ! അച്ഛൻ കയറിനോ ക്കണം തീവണ്ടിയിൽ; ക്ഷായിരിക്കം.

അച്ഛൻ:—അബദ്ധം. തീവണ്ടി ഓട്ടുന്നതു് മന്ത്രശക്തികൊണ്ടാണു്. മഹാബ്രാഹ്മണരെ വശത്താക്കി മന്ത്രമെല്ലാം സായിപ്പു കടത്തി യില്ലേ !

മകൻ:—അച്ഛനെ ആരോ മദ്ധ്യമമാക്കിട്ടുണ്ടു്. തീവണ്ടിയിൽ മന്ത്ര മേയില്ല.

അച്ഛൻ:—മന്ത്രോല്ലാതെ ഹോമമോണ്ടോ? ഹോമം നടത്തുന്നേൻെറയ ല്ലേ ആ പുക ? ശിവ ശിവ ! മകൻെറ ബുദ്ധി മഹാമോശം !

അദ്ധ്യായം 7

ആധുനിക റെയിൽപാതകൾ

തിരശ്ചീനമായ ഭൂമിയിൽ ഋജുരേഖയിൽ (വളവില്ലാതെ) നിർമ്മിക്കപ്പെടുന്നവയാണ് മാതൃകാപരമായ റെയിൽപാതകൾ. ഈ പാത വാണിജ്യവ്യവസായ കേന്ദ്രങ്ങളെ തമ്മിൽ യോജിപ്പിക്കേണ്ടതും ജനവാസകേന്ദ്രങ്ങളിൽകൂടി കടന്നുപോകേണ്ടതും അതിന്റെ നിലനില്പിനു് ആവശ്യമാണു്. നിർമ്മാണച്ചെലവ്, വാർഷിക സംരക്ഷണച്ചെലവുകൾ, പ്രതീക്ഷിക്കാവുന്ന ഗതാഗതം അതിൽനിന്നുള്ള വരവ്, റെയിൽവേ നടത്താൻ വേണ്ടിവരുന്ന ഉദ്യോഗസ്ഥന്മാരുടെ ശമ്പളം, പുതിയ പാതമൂലം രാജ്യത്തിനുണ്ടാകാവുന്ന അഭിവൃദ്ധി തുടങ്ങിയ നിരവധി കാര്യങ്ങൾ കണക്കിലെടുത്തുകൊണ്ടു വേണം ഒരു പുതിയ പാതയുടെ പണി ആസൂത്രണം ചെയ്യേണ്ടതു്.

നിരപ്പായ ഭൂമി എപ്പോഴും കിട്ടിയെന്നു വരില്ല; പ്രതിബന്ധങ്ങൾ മൂലം പാത പലപ്പോഴും വളയ്ക്കേണ്ടതായും വരും. നിമ്നോന്നതമായ പ്രദേശങ്ങളിൽകൂടി പാത പണിയേണ്ടി വരുമ്പോൾ സാധാരണ സ്വീകരിക്കുന്ന സമ്പ്രദായം ഉയർന്ന ഭാഗങ്ങൾ വെട്ടിത്താഴ്ത്തുകയും അങ്ങനെ ലഭിക്കുന്ന മണ്ണുകൊണ്ടു് താഴ്ന്ന പ്രദേശങ്ങൾ ഉയർത്തുകയുമാണു്. നികത്താൻ പ്രയാസമായ സ്ഥലങ്ങളിൽ പാലങ്ങൾ പണിയുന്നു. ജലനിർഗ്ഗമന സൗകര്യങ്ങൾ വേണ്ടത്ര ഉണ്ടായിരിക്കണം. പാതയുടെ ഇരുവശങ്ങളിലും ജലം ഒലിച്ചുപോകാനുള്ള പാത്തികളും, മണ്ണിട്ടു നികത്തിയ സ്ഥലങ്ങളിൽ ഇടയ്ക്കിടയ്ക്കു് കലുങ്കുകളും അത്യാവശ്യമാണു്. അല്ലെങ്കിൽ മഴവെള്ളം പാതയ്ക്കു് സാരമായ കേടുകൾ വരുത്തുന്നതാണു്.

കയററവും ഇറക്കവും (Gradient)

വെട്ടിത്താഴ്ത്തലും നികത്തലും മൂലം ലൈൻ തിരശ്ചീനമായി എന്നു വരികയില്ല. ഭൂപ്രകൃതിയനുസരിച്ചു് പാത പലപ്പോഴും അനുക്രമം ഉയർത്തുകയും താഴ്ത്തുകയും ചെയ്യേണ്ടിവരും. പക്ഷെ അതു് കഴിയുന്നതും കുറഞ്ഞിരിക്കണമെന്നുമാത്രം. നൂറു മീററർ ദൂര

ത്തിനു് ഒരു മീററർ ഉയർച്ച ഉണ്ടാകുമെങ്കിൽ ആ ഉയർച്ചയ്ക്കു് (gradient) 1% ഗ്രേഡിയൻറു് [1% gradient] എന്നു പറയുന്നു. ഇരുന്നൂറിനു് ഒന്നുവീതമുള്ള ഗ്രേഡിയൻറിനു് ½% gradient എന്നും. 50-നു് ഒന്നുവീതമാണെങ്കിൽ 2% gradient എന്നും പറയുന്നു. ഏതെങ്കിലും സെക്ഷനിലെ ഏററവും വലിയ gradient-നു് ആ റെയിൽവേ സെക്ഷനിലെ റൂളിംഗ്ഗ്രേഡിയൻറു് [ruling gradient] എന്നു വിളിച്ചുവരുന്നു. കാരണം ആ സെക്ഷനിൽകൂടി വലിച്ചുകൊണ്ടുപോകാവുന്ന ഭാരത്തിൻെറ പരമാവധി നിർണ്ണയിക്കുന്നതു് ആ ഗ്രേഡിയൻറിൻെറ അടിസ്ഥാനത്തിലായിരിക്കും. ചിലപർവ്വതപ്രദേശങ്ങളിൽ വളരെ കൂടിയ ഗ്രേഡിയൻറുകൾ ഉണ്ടായെന്നു വരാം. അവയ്ക്കു് പുഷർഗ്രേഡ്സ് [Pusher grades] എന്നു പറയുന്നു. പുറകിൽനിന്നു് തള്ളാൻ ഒരു ലോക്കൊമോട്ടീവുകൂടിയില്ലാതെ ആ ഗ്രേഡിയൻറിൽ ട്രെയിൻ ഓടിക്കാൻ ഒക്കുകയില്ല. അങ്ങനെയുള്ള ഗ്രേഡിയൻറു് ഇന്ത്യയിലെ പശ്ചിമഘട്ടങ്ങളിൽ (Western ghats) ഉണ്ടു്. ആ ഭാഗത്തിനു് Ghat Section എന്നു് റെയിൽവേക്കാർ പറഞ്ഞുവരുന്നു. എന്നാൽ അതിനും ഒരു പരമാവധിയുണ്ടു്. ഗ്രേഡിയൻറു് അതിൽകൂടുതലായാൽ ട്രെയിൻ മുമ്പോട്ടു പോവുകയില്ല; പുറകിൽ ഒരെൻജിൻ തള്ളിയാൽക്കൂടിയും.

മുമ്പോട്ടുവയ്യെങ്കിൽ പുറകിലേയ്ക്കുപോരൂ

ഗ്രേഡിയൻറു് വളരെ കൂടാതിരിക്കാൻ മല ചുററിക്കയറുന്ന രീതി സ്വീകരിക്കാം. കിഴക്കാൻതൂക്കായ സ്ഥലങ്ങളിൽ അതും വയ്യാതാവും. അപ്പോൾ ലൂപ്പ് [loop] ലൈനുകൾ ഉണ്ടാക്കും. ലൂപ്പു കയററത്തിൻെറ ആഗമനത്തെക്കുറിച്ചു് രസകരമായ ഒരു കഥയുണ്ടു്.

ബർമ്മായുടെ പഴയതലസ്ഥാനമായ മാൻഡലേ(Mandalay)യിൽ നിന്നു് ഏതാണ്ടു് നാലായിരം അടി ഉയരത്തിലുള്ള മേമിയോ (Maymyo) യിലേയ്ക്കു് റെയിൽപാത നീട്ടാനായി സർവ്വേ നടക്കുകയായിരുന്നു. കിഴക്കാൻതൂക്കായ മലമുകളിൽ ലൈൻ കയറിച്ചെല്ലുന്നതിനു് വളരെ പ്രയാസം. ചുററിക്കയറാൻ സൗകര്യമില്ലാത്ത സ്ഥലം. ആഹാരത്തിൻെറ കാര്യവും മറന്നു് ആലോചനയിൽ ആണ്ടിരിക്കുന്ന വെള്ളക്കാരൻ ഇൻജിനീയരോടു് വൈഷമ്യത്തിൻെറ കാരണമെന്തെന്നു് അദ്ദേഹത്തിൻെറ ഭാര്യ ആരാഞ്ഞു. '' എനിക്കു്

ഒട്ടും മുമ്പോട്ട പോകാൻ സാധിക്കുന്നില്ല '' സായിപ്പ പറഞ്ഞു. '' എന്നാൽ പിന്നോക്കം പോരു. '' മദാമ്മ ഒരു തമാശ പറഞ്ഞു ചിരിച്ചു. എന്നിട്ട് സായിപ്പിനെ വലിച്ചിഴച്ച് തീൻ മേശയ്ക്കരികിൽ കൊണ്ടുപോയി ഇരുത്തി. ഊണു കഴിഞ്ഞപ്പോൾ സായിപ്പിന്റെ പൂച്ചക്കണ്ണിൽ ഒരു പ്രകാശം പരന്നു. '' ദശരഥനന്ദന ദൂതമുഖിയായ '' ധർമ്മദാരങ്ങളെനോക്കി സായിപ്പു മൊഴിഞ്ഞു, '' നീ പറഞ്ഞതുപോലെ ചെയ്യാൻ ഞാൻ തീരുമാനിച്ചു.''

മദാമ്മ:—''എന്താണതു്?''

സാ:—''പിന്നോക്കം പോരാൻ''

മ:—''അപ്പോൾ മേയ്മിയോയിൽ എത്തുമോ?''

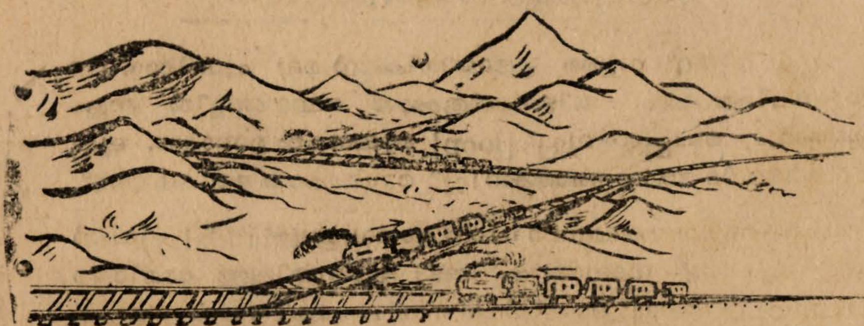
സാ:—''പിന്നോക്കം പോയെങ്കിലെ മുന്നേറാൻ പററു.

മ:—''അതെങ്ങനെ?''

സാ:—''അതാണു് എൻജിനീയറിംഗ്.പഠിപ്പിച്ചതു് നീയും.''

മ;—''എനിക്കൊന്നും മനസ്സിലാകുന്നില്ല''

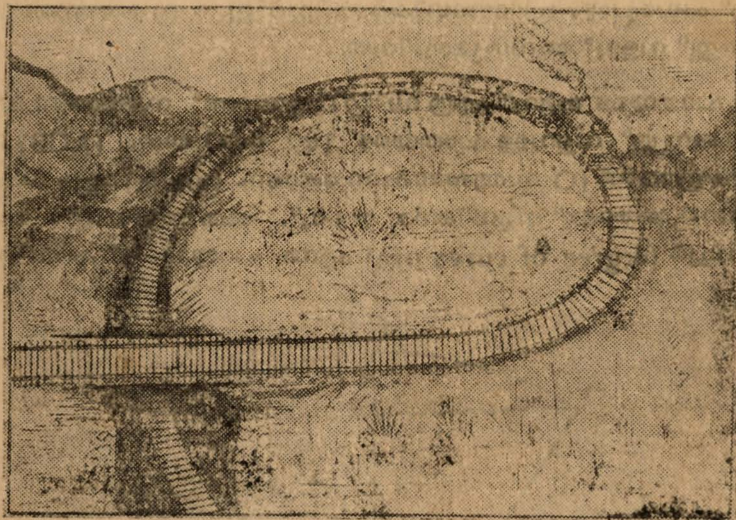
സാ:—''അതുശരി, മനസ്സിലാകാത്തവർ സംസാരിക്കുന്നു; ബുദ്ധിയുള്ളവർ കാര്യം ഗ്രഹിക്കുന്നു.''



ചിത്രം 21. ട്രെയിൻ മുമ്പോട്ടും പിമ്പോട്ടും പോകുന്ന ലൂപ്പ്‌ലൈൻ

മലഞ്ചെരിവിൽ ട്രെയിൻ മുമ്പോട്ടും പിമ്പോട്ടും മാറിമാറി ഓടിച്ച് മലമുകളിലെത്തുന്നതെങ്ങനെയെന്ന് മദാമ്മയുടെ വാക്കിൽ നിന്നും കിട്ടിയ ആശയം അദ്ദേഹം വിവരിച്ചുകൊടുത്തു-

തുടൎന്നു ഒരു കുടുംബകലഹം ഉണ്ടായതായി കഥയിൽ കാണാത്തതുകൊണ്ടു്, മദാമ്മയ്ക്കു ബുദ്ധിയില്ലെന്നുസൂചിപ്പിച്ചതു് അവൎക്കു മനസ്സിലായിക്കാണില്ലെന്നു് അനുമാനിക്കാം.



ചിത്രം 22. Spiral loop (Darjeeling)

ഇന്ത്യയിൽ എല്ലാ ഗേജുകളിലും അനുവദിച്ചിട്ടുള്ള പരമാവധി ഗ്രേഡിയൻറ നാനൂറിലൊന്നാണു്. എന്നാൽ സ്റ്റേഷൻ അതിൎത്തിക്കകം ആയിരത്തിലൊന്നിൽ കൂടിയ ഗ്രേഡിയൻറു് ഉണ്ടായിരിക്കരുതു്.

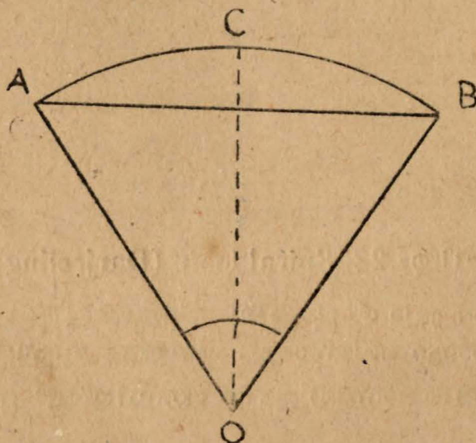
റെയിൽറോഡിനായി മണ്ണു നിരത്തിയശേഷം അതു് ഉറയ്ക്കാൻ കുറെ സമയം കൊടുക്കുന്നു. ഒരു മഴക്കാലം കഴിഞ്ഞാൽ തറ ഉറച്ചതായി കണക്കാക്കാം. പിന്നീടു് പാതയിൽ കരിങ്കൽ കഷണങ്ങൾ നിരത്തുന്നു. ഇങ്ങനെ നിരത്തുന്ന കരിങ്കൽ കഷണങ്ങൾക്കു് ബാലസ്റ്റു് (ballast) എന്നാണു് സാങ്കേതികഭാഷ. മുക്കാലിഞ്ചുമുതൽ രണ്ടര ഇഞ്ചുവരെ വലിപ്പമുള്ള ബാലസ്റ്റുകഷണങ്ങൾ ഏകദേശം ഒൻപതിഞ്ചു് ആഴത്തിൽ ഇടണം. ബാലസ്റ്റു് നിരത്തുന്നതിൻെറ വീതി പാതയുടെ ഗേജിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കും. സീലിപ്പറുകളുടെ അഗ്രങ്ങ

ളിൽനിന്നും 15 ഇഞ്ചുമുതൽ 17 ഇഞ്ചുവരെ അകലത്തിൽ ബാലസ്റ്റ് ഉണ്ടായിരിക്കണം.

വളവ് എത്രയാകാം?

റെയിൽവേ ലൈൻ വളവില്ലാതെയാണിരിക്കേണ്ടതെങ്കിലും അതു പലപ്പോഴും പ്രായോഗികമായിവരില്ല. പല കാരണങ്ങളാൽ പാതയ്ക്കു വളവ് ആവശ്യമായിവരും.

പാതയുടെ വളവ് എത്ര ഡിഗ്രി എന്നാണ് സാധാരണ വ്യവഹരിക്കുന്നതു്. വളവുള്ള പാതയുടെ 100 അടി ഭാഗം (ACB) വക്രതാകേന്ദ്രത്തിൽ (O) സമ്മുഖമാക്കുന്ന കോണം (angle) എത്ര ഡിഗ്രിയാണോ അതാണ് വളവിന്റെ അളവ്. അതിനു് ഡിഗ്രി ഓഫ് കർവച്ചർ (degree of curvature) എന്നു പറയുന്നു. 1° കർവിന്റെ



ചിത്രം 23. വളവിന്റെ അളവ്

(curve) വ്യാസാർദ്ധം (radius) 5730 അടിയായിരിക്കും. ഏതു വക്രതയുടെയും റേഡിയസ് കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിനു് അതിന്റെ വക്രതാകോണം (radius of curvature) കൊണ്ടു് 5730–നെ ഹരിച്ചാൽ മതിയാകും.

ഉദാഹരണം:—3° കർവിന്റെ റേഡിയസ് $= \frac{5730}{3} =$ 1910 അടി

ഇന്ത്യൻ റെയിൽവേയിൽ അനുവദിച്ചിട്ടുള്ള പരമാവധി റേഡിയസ്സ് ഓഫ് കർവച്ചർ ബ്രാഡ്ഗേജ് (broad gauge) ലൈനിന് 10°-യും, മീററർഗേജ് (metre gauge) ലൈനിന് 16°-യും നാരോ ഗേജ് (narrow gauge) ലൈനിന് 40°-യും ആണ്.

അമേരിക്കയിലെ സ്റ്റാൻഡേർഡ്ഗേജിൽ (standard gauge) 10°-യിൽ കൂടിയ കർവുകൾ ഇല്ല; കർശനമായ നിബന്ധനകളൊന്നും ഇക്കാര്യത്തിൽ ഇല്ലെങ്കിലും.

ഇന്ത്യയിലെ പ്രധാന ലൈനുകളിൽ (main lines) സാധാരണയായി 3°-യിൽ കൂടുതൽ കർവ് ഉണ്ടാക്കുന്നില്ല. കർവുള്ള സ്ഥലത്ത് എൻജിൻ സ്പീഡ് കുറച്ചില്ലെങ്കിൽ അപകടമുണ്ടാകുമെന്നതുകൊണ്ടാണ് പ്രധാന ലൈനുകളിൽ കർവിൻെറ ഡിഗ്രി കുറച്ചിരിക്കുന്നത്.

ഇക്കാലത്ത് റോഡുവാഹനങ്ങളും മററും റെയിൽവേയുമായി മത്സരിക്കുന്നതുകൊണ്ട് വേഗമേറിയ റെയിൽ ഗതാഗതം നടത്തേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ആയതിനാൽ കർവുകളുടെ ഡിഗ്രി വളരെക്കുറഞ്ഞ ലൈനുകളാണ് ഇപ്പോൾ നിർമ്മിച്ചുവരുന്നത്. പഴയ ലൈനുകളുടെ കർവിൻെറ ഡിഗ്രി കുറയ്ക്കാനും നടപടികൾ സ്വീകരിച്ചുവരുന്നു.

ഗേജ് എന്തായിരിക്കണം?

റെയിൽവേയുടെ ഗേജ് (gauge) പാതനിർമ്മാണത്തിൽ പരിഗണിക്കേണ്ട ഒരു സംഗതിയാണ്. റെയിലുകളുടെ അകവശങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള അകലമാണ് ഗേജ് എന്നു പറയുന്നത്. റെയിലിൻെറ അകവശത്തിന് running edge എന്നും gauge face എന്നും സാങ്കേതിക സംജ്ഞകൾ ഉണ്ട്.

പലതരം ഗേജുകൾ ലോകത്തിൻെറ പല ഭാഗങ്ങളിൽ നിലവിലുണ്ട്. അവയിൽ പ്രധാനപ്പെട്ടവ ചുവടെ ചേർക്കുന്നു.

പ്രധാന റെയിൽവേ ഗേജുകൾ

ഗേജിൻെറ പേര്	റെയിലുകളുടെ running edge കൾ തമ്മിലുള്ള അകലം
Standard gauge	4 അടി $8\frac{1}{2}$ ഇഞ്ച്
Broad gauge	5 അടി 6 ഇഞ്ച്
Metre gauge	1 മീററർ [3 അടി $3\frac{3}{8}$ ഇഞ്ച്]
Narrow gauge	2 അടി മുതൽ $2\frac{1}{2}$ അടിവരെ

റെഷ്യൻ റെയിൽവേയുടെ ഗേജ് ഇവയിലൊന്നിലും പെട്ടക യില്ല. അഞ്ചടയാണ് റഷ്യൻ ഗേജ്.

ഗേജ കൂടുന്തോറും ചെലവു് വളരെ കൂടുന്നതാണ്. കൂടുതൽ വീതിയിൽ ലൈനിനുവേണ്ടി സ്ഥലം തയ്യാറാക്കുക, കൂടുതൽ ബാലസ്റ്റ് ഉപയോഗിക്കേണ്ടിവരിക, ഭാരിച്ച റായിലുകൾ ഉപയോഗിക്കേണ്ടിവരിക, ഗ്രേഡിയൻറും കർവ്വം കുറയ്ക്കേണ്ടി വരിക മുതലായവയാണ് ചെലവുകൂടാനുള്ള കാരണങ്ങൾ. അതുകൊണ്ടു് നിമ്നോന്നത സ്ഥലങ്ങൾ, പർവ്വതപ്രദേശങ്ങൾ തുടങ്ങിയ പ്രയാസമുള്ള പ്രദേശങ്ങളിലും ഗതാഗതവും ചരക്കുകടത്തും അധികമില്ലാത്തിടത്തും കുറഞ്ഞ ഗേജുകളാണ് സാധാരണമായി സ്വീകരിക്കുന്നതു്.

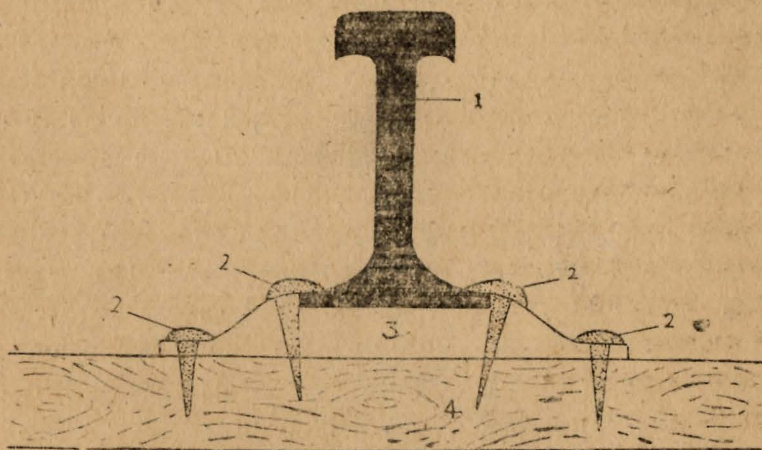
റെയിലിടീൽ [Laying of the Rails]

സ്ലീപ്പറുകൾ [sleepers] സ്ഥാപിച്ചശേഷം അതിന്മേലാണ് റെയിലുകൾ ഉറപ്പിക്കുന്നതു്. ഏകദേശം മൂന്നടി അകലത്തിലാണ് സ്ലീപ്പറുകൾ ഇടുന്നതു്. ആവശ്യമുള്ളിടത്തു് അതിലും അടുപ്പിച്ച് സ്ലീപ്പർ ഇടുന്നുണ്ടു്. ഇരുമ്പുകൊണ്ടോ, കോൺക്രീററുകൊണ്ടോ, തടികൊണ്ടോ സ്ലീപ്പറുകൾ ഉണ്ടാക്കിവരുന്നു. തടി ധാരാളം കിട്ടുന്ന സ്ഥലത്തു് തടിസ്ലീപ്പറുകളാണ് ലാഭകരം. തടി വേഗം കേടുവരാതിരിക്കാൻ ഇപ്പോൾ പ്രിസർവേററീവുകൾ [Preservatives]ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു. ക്രിയസോട്ട് [Creosote] എന്ന preservative പ്രയോഗിച്ച തടി ഏകദേശം 30 വർഷം നിലനില്ക്കുന്നതാണ്. ഇന്ത്യൻ റെയിൽവേകളിൽ തടിസ്ലീപ്പറുകൾ കൂടുതലായി ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു, കോൺക്രീററ് സ്ലീപ്പറുകൾ കൂടുതൽ മെച്ചമാണെന്നു് ഈ അടുത്തകാലത്തു് തെളിഞ്ഞിട്ടുണ്ടു്, ഇരുമ്പും സിമൻറും സുലഭമായ രാജ്യങ്ങളിൽ കോൺക്രീററ് സ്ലീപ്പറുകൾക്കാണ് ഇപ്പോൾ കൂടുതൽ പ്രചാരം. ഏതുതരം സ്ലീപ്പറായാലും അതു് ബാലസ്റ്റിൽ ഉറപ്പായി സ്ഥാപിക്കണം. സ്ലീപ്പറിൻെറ മുകൾപ്പരപ്പുവരെ സ്ലീപ്പറുകൾക്കിടയിൽ ബാലസ്റ്റ് ഇടുകയും വേണം.

അതിനുശേഷം റെയിലുകൾ നിരത്തി, ഓരോന്നും സ്ലീപ്പറുകളിന്മേൽ ആണികളോ സ്ക്രൂവോ ഉപയോഗിച്ചു് ബലമായി ഉറപ്പിക്കുന്നു. റെയിലുകൾ ഗേജിനനുസരിച്ചതായിരിക്കണം. നാരോഗേജിൽ ഗജത്തിനു് 20-ഓ 25-ഓ പൗണ്ടു് ഭാരമുള്ള റെയിൽ മതിയാകുമെങ്കിൽ, ബ്രാഡ്ഗേജിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന

റെയിലിൻെറ ഒരു ഗജം നീളത്തിന് 75 മുതൽ 110 പൗണ്ട്‌വരെ ഭാരമുണ്ടായിരിക്കും. ഒരു റെയിലിൻെറ നീളം പലരാജ്യങ്ങളിലും പലതാണ്. യൂറോപ്പിൽ റെയിലിൻെറ സ്റ്റാൻഡേർഡ് നീളം 30 മീററാണ് (98 അടി 5 ഇഞ്ച്). എന്നാൽ ഇന്ത്യയിൽ ഏകദേശം അതിൻെറ പകുതി നീളമേയുള്ളു.

പല ആകൃതിയിലുള്ള റെയിലുകറം മുൻകാലങ്ങളിൽ ഉപയോഗിച്ചിരുന്നെങ്കിലും ഇപ്പോറം സർവ്വസാധാരണമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന റെയിലിൻെറ പരിഛേദതലത്തിന് (Cross section) തലകീഴാക്കിവച്ചിരിക്കുന്ന T-യുടെ ആകൃതിയാണുള്ളത്, അതായത് റെയിലിൻെറ അടിഭാഗത്തിന് വീതി കൂടുതലും മുകളിൽ വീതി കുറവുമാണ്. ഇത് ഉരുക്കുകൊണ്ടു നിർമ്മിച്ച ഒരു ടൈപ്ലേററിൽ (Tie plate) വച്ച്, പ്രത്യേകതരം ആണികറം ഉപയോഗിച്ച് സ്ലീപ്പറിനു മുക



ചിത്രം 24. ഉറപ്പിച്ച റെയിൽ

A. അഗ്രവീക്ഷണം

1 റെയിൽ 2 ആണികറം

3 Tie plate 4 സ്ലീപ്പർ

റെയിലിൻെറ Running edge-ന് വക്രതയുണ്ടെന്നത് ശ്രദ്ധിക്കുക.

ളിൽ ഉറപ്പിക്കുന്നു. നാരോഗേജിലും മീററർ ഗേജിലും ടൈപ്ലേററ് കൂടാതെതന്നെ സ്ലീപ്പറിൽ നേരിട്ടു വേണമെങ്കിലും ഇത്തരം റെയി ലുകൾ ഉറപ്പിക്കാം. ചെലവു് വളരെ കുറഞ്ഞിരിക്കുമെന്നതാണു് ഇതിന്റെ മേന്മ. എന്നാൽ ഭാരമേറിയതും വേഗം കൂടിയതുമായ ട്രെ യിനുകൾ ഓടുന്ന ലൈനുകളിൽ ടൈപ്ലേററിന്മേൽതന്നെ റെയിലു കൾ ഉറപ്പിക്കണം. Running edge തേയുമ്പോൾ റെയിലുകൾ തി രിച്ചുവച്ചു് വീണ്ടും ഉപയോഗിക്കത്തക്കവിധമാണു് ഇവ നിർമ്മിച്ചി രിക്കുന്നതു്.

അഗ്രങ്ങൾ അതിപ്രധാനം

റെയിലുകളുടെ അഗ്രങ്ങൾ പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധ അർഹിക്കുന്നു. ഫിഷ് പ്ലേററുകൾ (Fish plates) എന്നറിയപ്പെടുന്ന കനത്ത ഉരുക്കു തകിടു കൾ ഉപയോഗിച്ചു് റെയിലുകളുടെ അഗ്രങ്ങൾ തമ്മിൽ ബലമായി ബന്ധിക്കുന്നു. ഫിഷ്പ്ലേററുകൾവച്ചു മുറുക്കുമ്പോൾ ഒരു കാര്യം പ്ര ത്യേകം ശ്രദ്ധിക്കണം. റയിലഗ്രങ്ങൾ തമ്മിൽ അല്പം വിടവിടണം. ചൂടുകാലത്തു് റെയിലുകൾ വികസിച്ചു് തമ്മിൽ കൂട്ടിമുട്ടാതിരിക്കാ നാണു് ഇങ്ങനെ ചെയ്യുന്നതു്. റെയിലഗ്രങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള വിടവു് സ്ഥലകാലങ്ങൾക്കനുസരിച്ചു് വ്യത്യാസപ്പെടുത്തുന്നു. റെയിൽ ഘ ടിപ്പിക്കുന്ന അവസരത്തിൽ അന്തരീക്ഷ ടെമ്പറേച്ചർ കൂടുതലാണെ ങ്കിൽ കുറഞ്ഞവിടവു മതിയാകും; തണുപ്പുകാലത്താണെങ്കിൽമറിച്ചും. രാജ്യത്തിന്റെ ശരാശരി ഉഷ്ണനിലയും ഇക്കാര്യത്തിൽ പരിഗണി ക്കേണ്ട ഒരു ഘടകമാണു്. റെയിലഗ്രങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള വിടവിനു് എക്സ്പാൻഷൻ ഗ്യാപ് [Expansion gap] എന്നു പറയുന്നു. ഇന്ത്യ യിലും അമേരിക്കയിലും സ്വീകരിച്ചിരിക്കുന്ന Expansion gap ചുവടേ ചേർത്തിരിക്കുന്ന പട്ടികയിൽ സൂചിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.

Expansion gap—ഇന്ത്യയിൽ

വെയിലിന്റെ ടെമ്പറേച്ചർ	70°Fനു മേൽ	90°Fനു മേൽ	110°F നു മേൽ	130°Fനു മേൽ
36 അടിനീളമുള്ള റെയിലിനു വേണ്ട expansion gap	$\frac{1}{4}''$	$\frac{3}{16}''$	$\frac{1}{8}''$	$\frac{1}{16}''$

Expansion gap അമേരിക്കയിൽ

റെയിലിൻെറ ടെമ്പറെച്ചർ	0°F-നു താഴെ	0°F-നു മേൽ	25°F-നു മേൽ	50°F-നു മേൽ	75°F-നു മേൽ	110°F-നു മേൽ
39 അടിനീളമുള്ള റെയിലിനു വേണ്ട expansion gap	$\frac{3}{8}''$	$\frac{9}{32}''$	$\frac{7}{32}''$	$\frac{1}{8}''$	$\frac{1}{16}''$	Nil

100°F-നു മേലാണു് റെയിൽ സ്ഥാപിക്കുമ്പോഴത്തെ ടെമ്പറേച്ചറെങ്കിൽ അമേരിക്കൻ ഐക്യനാടുകളിലും കാനഡായിലും expansion gap ആവശ്യമില്ലെന്നതു് പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധിക്കുക. കാരണം അവിടെ അന്തരീക്ഷ ടെമ്പറേച്ചർ അതിനുമുകളിൽ എത്താറില്ല എന്നാൽ ഇന്ത്യയിലെ സ്ഥിതി അതല്ലെന്നു് പട്ടികയിൽനിന്നും മനസ്സിലാക്കുക.

റെയിലിൻെറ നീളം എത്രവരെയാകാം.

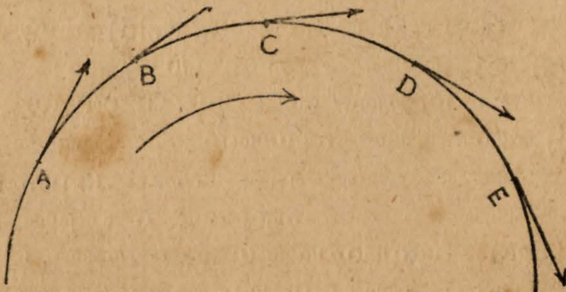
റെയിലുകളുടെ അഗ്രങ്ങൾക്കിടയിൽ വിടവുണ്ടായാൽ ഓരോ റെയിലിൻെറയും അററത്തെത്തുന്ന ചക്രത്തിനു് ഒരു ചാട്ടം അനുഭവപ്പെടും. തന്മൂലം വണ്ടിക്കു് ഉലച്ചിലും യാത്രക്കാക്കു് അസുഖവും അനുഭവപ്പെടും. യാത്രയുടെ കുലുക്കം കുറയണമെങ്കിൽ റെയിലിൻെറ നീളം വർദ്ധിപ്പിക്കണമെന്നു് ഇതിൽനിന്നും സിദ്ധിക്കുന്നു. വളരെ നീളമുള്ള റെയിലുകൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതു് വളരെ പ്രയാസകരവുമാണു്. അതുകൊണ്ടു് യൂറോപ്പിൽ ഒരു സമ്പ്രദായം സ്വീകരിച്ചുവരുന്നു. റെയിലുകൾ പാതയിൽ ശരിയായ സ്ഥാനത്തു് നിരത്തിവച്ചശേഷം അഗ്രങ്ങൾ തമ്മിൽ വെൽഡു് (weld) ചെയ്തു ചേക്കുന്നു. പിന്നീടു് ആണികൾ ഉപയോഗിച്ചു് സ്ലീപ്പറിൽ ഉറപ്പിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ തമ്മിൽ വിളക്കിച്ചേത്ത റെയിലിനു് വെൽഡഡു് റെയിൽ (welded rail) എന്നു പേർ. സാധാരണയായി ഒരു വെൽഡഡു് റെയിലിനു് അരമൈൽ നീളം ഉണ്ടായിരിക്കും. Expansion gap ഇല്ലാതിരുന്നാൽ അപകടമില്ലേ? എന്നാണു് നിങ്ങളുടെ ചോദ്യം. ന്യായമായ ചോദ്യം. ടെമ്പറെച്ചർ അധികം ഉയരാത്ത യൂറോപ്യൻ രാജ്യങ്ങളിൽ പ്രതീക്ഷിച്ചത്ര വൈഷമ്യം അതുമൂലം ഉണ്ടായില്ലെന്നതാണു് അനുഭവം. ശരാശരി ടെമ്പറെച്ചർ ഉള്ള സമയത്തു് റെയിൽ

സ്ഥാപിച്ചാൽ expansion-ൻെറ വൈഷമ്യം വളരെ കുറയുന്നു എന്നു കണ്ടതുകൊണ്ട് ചില രാജ്യങ്ങളിൽ ഇപ്പോഠം അനേകം മൈൽ വരെ നീളമുള്ള welded rail ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്.

അമേരിക്കയിൽ ആദ്യമായി welded rail ഉപയോഗിച്ചതു് 1933-ലാണു്. അതു് വിജയമാണെന്നു കണ്ടപ്പോഠം 1950 മുതൽ welded rail രാജ്യവ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കാൻ തുടങ്ങി. ഇംഗ്ലണ്ടു്, ഫ്രാൻസു്, ജമ്മനി, ജപ്പാൻ തുടങ്ങിയ സമശീതോഷ്ണരാജ്യങ്ങളിൽ കൂടുതൽകൂടുതൽ welded rails ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു. വെൽഡഡു് റെയിലും കോൺക്രീററ് സ്ലീപ്പറും ഉപയോഗിച്ചാൽ കുലുക്കമില്ലാതെ അതിവേഗത്തിൽ വണ്ടിയോടിക്കാം; അപകടവും ഉണ്ടാവുകയില്ല. അതുകൊണ്ടു് മേൽപറഞ്ഞ രാജ്യങ്ങളിൽ വേഗമേറിയ ട്രെയിൻ സർവ്വീസുകഠം നടത്തിവരുന്നു. ഇന്ത്യപോലുള്ള ഉഷ്ണരാജ്യങ്ങളിൽ വെൽഡഡു് റെയിലുകളുടെ പ്രായോഗികത ഇനിയും പരീക്ഷിച്ചറിയേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. യൂറോപ്പിലെപ്പോലെ അത്ര നീളമുള്ള വെൽഡഡു് റെയിൽ ഇന്ത്യൻ ശീതോഷ്ണസ്ഥിതിക്കു യോജിക്കുകയില്ല.

സൂപ്പർ എലിവേഷൻ (Superelevation or cant)

വളവുള്ള സ്ഥാനങ്ങളിൽ സാധാരണ മോട്ടോർ റോഡുകഠം നിമ്മിച്ചിരിക്കുന്നതെങ്ങനെയാണെന്നു് ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടോ? വളവിൻെറ പുറവശം ഉയന്നും, അകവശം താണുമാണ് റോഡു നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നതു്. ഈ ചായ്‌വ് ബോധപൂവ്വം വരുത്തിയിരിക്കുന്നതാണു്. എന്തിനാണു് ഈ ചരിവു വരുത്തിയിരിക്കുന്നതു്?

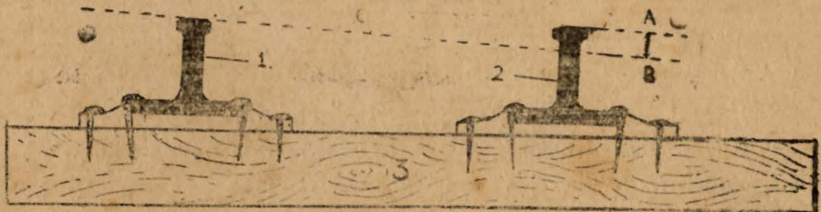


ചിത്രം 25 സെൻട്രിഫ്യൂഗൽ ഫോഴ്സ്

ഒരു ചരടിൻെറ അററത്തു് ഒരു കല്ലുകെട്ടി, ചരടിൻെറ മറേറ അററം പിടിച്ചുകൊണ്ടു് തലയ്ക്കുചുററും കല്ലു കറക്കുക. കല്ലു് നിങ്ങളിൽനിന്നും അകന്നു പോകാൻ ശ്രമിക്കുന്നു എന്നു് ചരടിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന ബലത്തിൽനിന്നും അനുമാനിക്കാം. ഈ ശക്തിക്കു് സെൻട്രിഫ്യൂഗൽ ഫോഴ്സ് (Centrifugal force) എന്നു പറയുന്നു. വസ്തുവിൻെറ ഭാരവും കറക്കത്തിൻെറ വേഗതയും കൂടുന്നതനുസരിച്ച് സെൻട്രിഫ്യൂഗൽഫോഴ്സിൻെറ പരിമാണം വർദ്ധിക്കുന്നതാണു്.

പ്രദക്ഷിണദിശയിൽ ഒരു വൃത്തപരിധിയിലൂടെസഞ്ചരിക്കുന്ന ഒരു വസ്തുവിൻെറ പല സ്ഥാനങ്ങളാണു് ചിത്രം 25-ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു്. A B C D E തുടങ്ങിയ ഓരോ സ്ഥാനത്തും വൃത്തപരിധിയിൽനിന്നും ടാൻജൻറിൻെറ (tangent) ദിശയിൽ തെറിച്ചുപോകാനുള്ള വസ്തുവിൻെറ പ്രവണതയാണു് അമ്പടയാളം സൂചിപ്പിക്കുന്നതു്. ഇതും സെൻട്രിഫ്യൂഗൽഫോഴ്സു തന്നെയാണു്. റോഡിലെ വളവുതിരിയുമ്പോഠം സെൻട്രിഫ്യൂഗൽഫോഴ്സുമൂലം ടാർജൻറിൻെറ ദിശയിൽ തെറിച്ചുപോകാനുള്ള വാഹനത്തിൻെറ പ്രവണത കുറയ്ക്കാനാണു് റോഡു ചരിച്ചു പണിഞ്ഞിരിക്കുന്നതു്.

ട്രെയിൻ വളവുതിരിയുമ്പൊഴും സെൻട്രിഫ്യൂഗൽ ഫോഴ്സ് പ്രയോഗത്തിൽ വരുന്നു.ഈ ന്യൂനത പരിഹരിക്കാൻവേണ്ടി Curve ൻെറ ബഹിർഭാഗത്തുള്ള റെയിൽ മറേറ റെയിലിനേക്കാഠം അൽപം കൂടി ഉയർത്തിയിരിക്കുന്നു. ഇതിനാണു് സൂപ്പർ എലിവേഷൻ (superelevation) അല്ലെങ്കിൽ ക്യാൻറ് (cant) എന്നു പറയുന്നതു്.



ചിത്രം 26 സൂപ്പർ എലിവേഷൻ or cant

1 അകത്തെ റെയിൽ 2 പുറത്തെ റെയിൽ

3 സ്ലീപ്പർ AB Cant

ഓരോ ഗേജിനും, curve-നും പററിയ cant എത്രയെന്നു് നിശ്ച യിക്കാൻ താഴെപ്പറയുന്ന വാക്യം (formula) ഉപയോഗിക്കുന്നു.

$$C = \frac{g\ v^2}{1.25r}$$

C = Cant or superelevation

g = gauge

v = velocity (വേഗം)

r = radius of curvature

ഇന്ത്യൻ റെയിൽവേകളിൽ അനുവദിച്ചിട്ടുള്ള പരമാവധി Cant, ബ്രാഡ്ഗേജിൽ 3 ഇഞ്ചും, മീററർ ഗേജിൽ 2 ഇഞ്ചും, നാരോഗേജിൽ $1\frac{1}{2}$ ഇഞ്ചുമാണു്.

വളവുതിരിയുമ്പോഴം ട്രെയിൻ വേഗം കുറയ്ക്കണമെന്നതു് അലം ഘനീയമായ ഒരു നിയമമാണു്. അതുകൊണ്ടു് വളവുതിരിയുന്നതിനു മുമ്പായി വളവിൻെറ സൂചന നൽകുന്ന ഒരു ബോർഡ് പാതയ്ക്കരി കിൽ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കും. അതുപോലെതന്നെ ഗ്രേഡിയൻറു്, പാലം, റോഡ്ക്രാസ്സിംഗ് എന്നിവ സൂചിപ്പിക്കാനുള്ള ബോർഡു കളും പാതയ്ക്കരികിൽ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കും.

പാതയുടെ ഉറപ്പും ട്രെയിനിൻെറ വേഗവും

ഗതാഗതതീവ്രത വളരെ കുറഞ്ഞപ്രദേശങ്ങളിൽ വേഗം കുറഞ്ഞ ട്രെയിൻ ഓടിക്കുന്നതിനു് ഉറപ്പു കുറഞ്ഞ പാത മതിയാകും എന്നാൽ വേഗം കൂടിയ ട്രെയിൻ ഓടിക്കുന്നതിനു് വളരെ ഉറപ്പായ പാത അ ത്യാവശ്യമാണു്. ചലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന വാഹനത്തിൻെറ ശക്തി അതിൻെറ വേഗത്തിൻെറ വർഗ്ഗത്തിനു് (Square) ക്രമാനുപാതികമാ യി വർദ്ധിക്കുന്നതാണു്. ട്രെയിനിൻെറ വേഗം മണിക്കൂറിൽ 50 മൈലിൽനിന്നു് 75 മൈലാക്കി വർദ്ധിച്ചാൽ അതിൻെറ ശക്തി 50^2-ൽ നിന്നും 75^2 ആയി കൂടുന്നതാണു്. അതായതു് 2500...ൽ നിന്നു് 5,625 ആയി വർദ്ധിക്കുന്നു; അല്ലെങ്കിൽ ഏകദേശം $2\frac{1}{4}$ മട ങ്ങു്. ഇതിനനുസരിച്ചു് ട്രെയിൻ പാതയിൽ ശക്തി പ്രയോഗിക്കു ന്നുണ്ടെന്ന വസ്തുത കണക്കിലെടുത്തുകൊണ്ടുവേണം പാതയുടെ ഉറ പ്പിലും അതിൻെറ സംരക്ഷണത്തിലും ശ്രദ്ധപതിപ്പിക്കേണ്ടതു്.

പാതയുടെ സംരക്ഷന

സംരക്ഷണത്തിനും അററകുററപ്പണികൾക്കുമായി റെയിൽവേ ലൈൻ സെക്ഷനുകളായി തിരിച്ച്, അതാതു സെക്ഷൻ കാത്തു സൂക്ഷിക്കാൻ വേണ്ട ഉദ്യോഗസ്ഥന്മാരെ നിയമിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇന്ത്യൻ റെയിൽവേയിൽ നിലവിലുള്ള സംരക്ഷണ നടപടികളുടെ ലഘു വിവരണമാണ് അടിയിൽ കൊടുക്കുന്നതു്:

40 മുതൽ 50 മൈൽ വരെ ദൈർഘ്യമുള്ള സെക്ഷനുകളായി ലൈൻ വിഭജിച്ച് ഓരോന്നിൻെറയും ചുമതല വഹിക്കാൻ ഒരു പെർമനൻറ്‌വേ ഇൻസ്പെക്ടരെ [Permanent Way Inspector]നിയമിച്ചിട്ടുണ്ട്. അദ്ദേഹത്തിനെ സഹായിക്കാൻ ഒന്നോ രണ്ടോ അസിസ്റ്റൻറ് P. W. I. ഉണ്ടായിരിക്കും. ഒരു സെക്ഷനിലെ ലൈൻ നാലോ അഞ്ചോ മൈൽ വീതം വിഭജിച്ച് ഓരോന്നിലും വേണ്ടി വരുന്ന ജോലിക്ക് ഒരു സംഘം ജോലിക്കാരെ ഏർപ്പെടുത്തുന്നു. ജോലിക്കാരുടെ ആ ചെറു സംഘത്തിനു് ഗാംഗ് [Gang]എന്നും അവരുടെ ചുമതല വഹിക്കുന്ന ആളിനു് ഗാംഗ്മേററ് [Gang Mate] എന്നും പറയുന്നു ഒരു ഗാംഗിൻെറ ചുമതലയിൽ ഉള്ള ലൈൻ മുഴുവനും ദിവസവും ഒരാൾ നടന്നു പരിശോധിക്കുന്നു. ലൈനിനു് എന്തെങ്കിലും തകരാറുണ്ടോ എന്നു് നോക്കിക്കൊണ്ടുനടന്നതിനാണു് ഇങ്ങനെ കാൽനടയായി സഞ്ചരിക്കുന്നതു്.അക്കൂട്ടത്തിൽ ഇളകിയ ആണി ഉറപ്പിക്കുക, അയഞ്ഞ നട്ടുകൾ [nuts] മുറുക്കുക, ഊരിയ ആപ്പുകൾ [wedges]യഥാസ്ഥാനങ്ങളിൽ വയ്ക്കുക തുടങ്ങിയ ചില്ലറ അററകുററങ്ങൾ അയാൾതന്നെ നിർവ്വഹിക്കുന്നതാണ്. മററെന്തെങ്കിലും തകരാറുകൾ കണ്ടുപിടിച്ചാൽ ഉടൻതന്നെ ഗാംഗ്മേററിനെ അറിയിച്ചാൽ തൽക്ഷണംതന്നെ പരിഹാരം ഉണ്ടാക്കുന്നതാണ്.

ഗാംഗ്മേററ് ആഴ്ചയിലൊരിക്കൽ അയാളുടെ ചുമതലയിലുള്ള ലൈൻ മുഴുവൻ നടന്നുതന്നെ പരിശോധിക്കുന്നു. അസിസ്റ്റൻറ് പെർമനൻറ്‌വേ ഇൻസ്പെക്ടർ [APWI] ഏഴുദിവസത്തിലൊരിക്കൽ അയാളുടെ ചുമതലയിലുള്ള ലൈൻ നടന്നോ, തള്ളവണ്ടി [trolley] യിൽ കയറിയോ, ട്രെയിനിൽ കയറിയോ പരിശോധിച്ചിരിക്കണം. വണ്ടിയിൽ കയറി സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ ശബ്ദംകൊണ്ടും, കുലുക്കംകൊണ്ടും നോക്കിക്കൊണ്ടുനതിനേക്കാൾ എളുപ്പത്തിൽ തകരാറുകൾ മന

സ്സിലാക്കി വന്നു ണ്ട്. തീവണ്ടിയിൽ സഞ്ചരിച്ചുകൊണ്ടുള്ള പരിശോധനയ്ക്ക് എൻജിനിലും,മററുവണ്ടികളിലും, ഗാർഡ്സഞ്ചരിക്കുന്ന ബ്രേക്ക്വാനിലും [Brake van] കയറി ആഴ്ചയിലൊരിക്കൽ സഞ്ചരിച്ചു പരിശോധന നടത്തണമെന്നതു് നിർബ്ബന്ധമാണ്.

പെർമനൻറ്വേ ഇൻസ്പെക്ടർ [PWI] ആഴ്ചയിലൊരിക്കൽ അയാളുടെ സെക്ഷനിലുള്ള ലൈൻ മുഴുവനും തള്ളവണ്ടിയിലോ ട്രെയിനിലോ സഞ്ചരിച്ചു പരിശോധിക്കുന്നു. തകരാറുകൾ എന്തെങ്കിലും കണ്ടുപിടിച്ചാൽ ഉടൻതന്നെ പരിഹരിക്കുന്നു.

അസിസ്റ്റൻറ് എൻജിനിയർ [Assistant Engineer] അദ്ദേഹത്തിൻെറ ചുമതലയിലുള്ള ലൈൻ മുഴുവനും മാസത്തിലൊരിക്കൽ തള്ളവണ്ടിയിൽ കയറി പരിശോധിക്കുന്നു. അദ്ദേഹത്തിൻെറ മേലുദ്യോഗസ്ഥനായ ഡിസ്ട്രിക്ട് എൻജിനീയർ(District Engineer) മാസത്തിലൊരിക്കൽ ട്രെയിനിലും, ആറുമാസത്തിലൊരിക്കൽ മോട്ടോർ ട്രോളി (Motor trolley)* യിലും കയറി ഡിസ്ട്രിക്ടിലെ റെയിൽവേ ലൈൻ മുഴുവനും പരിശോധിക്കുന്നു.

അതിനും പുറമെ ഡിവിഷൻ സൂപ്രണ്ട് (Divisional Superintendent) എന്ന മേലുദ്യോഗസ്ഥൻ ആവശ്യമെന്നു തോന്നുമ്പോഴൊക്കെ ലൈൻ നേരിട്ടു പരിശോധിച്ച് ന്യൂനതകൾ പരിഹരിക്കുന്നു.

അവിടംകൊണ്ടു തീരുന്നില്ല ലൈൻ പരിശോധന. ഡെപ്യൂട്ടി ചീഫ് എൻജിനീയറും (Duputy Chief Engineer), ചീഫ് എൻജിനീയറും (Chief Engineer) യുക്തമെന്നു തോന്നുന്ന സന്ദർഭങ്ങളിലെല്ലാം ലൈൻ നേരിട്ടു പരിശോധിക്കുന്നു. ഡിവിഷനൽസൂപ്രണ്ടും (Divisional Superintendent), ഡിവിഷനിലെ എല്ലാ ഡിപ്പാർട്ടുമെൻറു മേധാവികളുംകൂടി ആണ്ടിലൊരിക്കൽ സ്പെഷ്യൽ ട്രെയിൻ മാർഗ്ഗം,ഡിവിഷൻ മുഴുവനും പരിശോധിച്ചിരിക്കേണ്ടതാണ്.അഞ്ചുകൊല്ലത്തിലൊരിക്കൽ ജനറൽ മാനേജരും,എല്ലാ ഡിപ്പാർട്ടുമെൻറു മേലദ്ധ്യക്ഷന്മാരും, കേന്ദ്രഗവണ്മെൻറിൻെറ പ്രത്യേക പ്രതിനിധിയായ അഡീഷനൽ കമ്മീഷണർ ഫാർ റെയിൽവേ സേഫ്ററി

* റെയിൽവേ ലൈനിൽക്കൂടി ഓടുന്ന ഒരു മോട്ടോർ വാഹനമാണ് Motor trolley. അഥവാ ഇരുമ്പുചക്രം ഘടിപ്പിച്ച ഒരു മോട്ടോർ കാർ.

[Additional Commissioner for Railway Safety] എന്ന ഉദ്യോഗസ്ഥനുംകൂടി ഒന്നിച്ച് പ്രത്യേക ട്രെയിൻമാർഗ്ഗം എല്ലാ റെയിൽവേ ലൈനും പരിശോധിച്ചിരിക്കേണ്ടതാണ്.

ഇന്ത്യയിലെ മുപ്പത്തയ്യായിരത്തിൽപരം മൈൽ റെയിൽവേ ലൈൻ ദിവസംതോറും ആളുകൾ നടന്നുനോക്കി അററകുററപ്പണികൾ നടത്തുന്നുണ്ടെന്നുള്ളത് നിങ്ങൾക്ക് അത്ഭുതമായി തോന്നിയേക്കാം. പക്ഷേ അതു പരമാർത്ഥമാണ്. ഈ സംരക്ഷണപ്പണികൾക്ക് വളരെയേറെ പണിക്കാരെ നിയമിച്ചിരിക്കുന്നതുകൊണ്ട് അതിൻെറ ചെലവ് വളരെ കൂടുതലാണ്;

ചെറിയ അററകുററപ്പണികൾ കൂടാതെ കാലാകാലങ്ങളിൽ കൃത്യമായി ചെയ്യേണ്ട പല പണികളുമുണ്ട്. ട്രെയിൻ പോകുമ്പോൾ പാതയിൽ പ്രയോഗിക്കുന്ന ബലംമൂലം ബാലസ്റ്റ് ക്രമേണ പൊടിഞ്ഞുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. അതിനുപകരം പുതിയബാലസ്സ് മുറസ്സു മാററിക്കൊണ്ടിരിക്കണം; തേഞ്ഞുപോയ റെയിലുകൾ മാററി പുതിയവ സ്ഥാപിക്കണം; ലൈനിൻെറ ഗേജ് പരിശോധിച്ച് തെററുണ്ടെങ്കിൽ തിരുത്തണം, ചായ്‌വുകൾ വന്നുപോയിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ അതു ശരിപ്പെടുത്തണം; വളവുകളിലെ സൂപ്പർ എലിവേഷൻ മാററിയിട്ടുണ്ടോ എന്നു പരിശോധിക്കണം ഇങ്ങനെ നിരവധി പണികൾ ദൈനംദിന പണികൾക്കു പുറമേ ചെയ്തുകൊണ്ടിരിക്കണം. കൂടാതെ, അവിചാരിതമായി ഉണ്ടാകാവുന്ന ന്യൂനതകൾ അടിയന്തിരമായി പരിഹരിക്കാൻവേണ്ട സാധനസാമഗ്രികൾ ഒരു കരുതലെന്നോണം ലൈനിലുടനീളം ക്ലിപ്തമായ സ്ഥാനങ്ങളിൽ സംഭരിച്ചുവയ്ക്കുകയും വേണം. ഏതെങ്കിലും അടിയന്തിര ഘട്ടത്തിൽ അവ ഉപയോഗിച്ചാൽ ഉടൻതന്നെ അത്രയും സാധനം അവിടെ വീണ്ടും സംഭരിച്ചുവയ്ക്കുന്നു. അങ്ങനെ അതിസൂക്ഷ്മമായും കൃത്യനിഷ്ഠയോടുകൂടിയും, കണ്ണിനെ കൺപോളകൾ എന്നപോലെ, റെയിൽവേ ലൈനുകൾ അഹോരാത്രം കാത്തു സൂക്ഷിച്ചുകൊണ്ടേയിരിക്കുന്നു,

Don't sleep!

(Father's advice to the son who was about to leave for London in 1850)

Father:—Be careful dear son; don't sleep in the train

Son:—Why Daddy?

Father:—Because the train runs on sleepers they say.

അദ്ധ്യായം 8

റെയിൽവേ—വിവിധ രാജ്യങ്ങളിൽ

1825 സെപ്തംബർ 27-ാം തീയതി ഓടിയ ആദ്യത്തെ തീവണ്ടി റെയിൽവേയുഗത്തിന്റെ നാന്ദി കുറിച്ചു. കുറച്ചുകാലത്തേയ്ക്ക് സുപ്രധാനമായ ഈ കണ്ടുപിടിത്തത്തിന്റെ കാര്യം അധികൃതരുടെയും സജീവ പരിഗണനയ്ക്കു പാത്രമായില്ലെങ്കിലും, ഏറെത്താമസിയാതെ റെയിൽവേയുടെ വികസനം ആരംഭിച്ചു. അത്ഭുതകരമായ വേഗത്തിൽ അത് ലോകമാകെ പടർന്നുപിടിച്ചു. റയിൽവേയ്ക്ക് വിവിധ രാജ്യങ്ങളിൽ ലഭിച്ച സ്വീകരണത്തിന്റെ ഒരു വിഹഗവീക്ഷണം മാത്രമാണ് ഈ അദ്ധ്യായം കൊണ്ടുദ്ദേശിക്കുന്നത്. റെയിൽവേയുടെ ജന്മഭൂമിയായ ഇംഗ്ലണ്ടു മുതൽ ആരംഭിക്കാം.

ഇംഗ്ലണ്ട്

സ്റ്റോക്ടൺ-ഡാർലിംഗ്ടൺ ലൈനിന്റെയും 1830-ൽ ഉൽഘാടനം ചെയ്യപ്പെട്ട ലിവർപൂൾ-മഞ്ചെസ്റ്റർ റെയിൽവേയുടെയും വിജയം ബ്രിട്ടീഷ് ജനതയുടെ കണ്ണു തുറപ്പിച്ചു. റെയിൽവേനിർമ്മാണത്തിന്റെ ഒരു വേലിയേററമാണ് പിന്നീടുണ്ടായത്. 1836-ൽ ലണ്ടൻ-ഗ്രീൻവിച്ച് (London-Greenwich) റെയിൽവേവഴി ആദ്യത്തെ പാസഞ്ചർ സർവ്വീസ് അന്നത്തെ ഏററവും വലിയ നഗരമായ ലണ്ടനിൽ എത്തി. 1844 മുതൽ 1846 വരെ നാന്നൂറിലധികം റെയിൽവേകമ്പനികഠം ഇംഗ്ലണ്ടിലുണ്ടായി. എല്ലാം സ്വകാര്യകമ്പനികളായിരുന്നു. പല ഗേജുകളും നിലവിലുണ്ടായിരുന്നു; പക്ഷെ അവയെല്ലാം സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഗേജായി മാററപ്പെട്ടു.

റെയിൽവേ ഏകീകരണത്തിന്റെ ആവശ്യകത ഒന്നാം ലോകമഹായുദ്ധത്തിൽ ബോദ്ധ്യപ്പെട്ടതിന്റെ ഫലമായി 1921-ൽ അന്നു നിലവിലുണ്ടായിരുന്ന 123 കമ്പനികഠം തമ്മിൽ ലയിപ്പിച്ച് നാലു വലിയ കമ്പനികളാക്കി. റോഡുഗതാഗതത്തിന്റെ മത്സരവും 19-0-ൽ തുടങ്ങിയ സാമ്പത്തിക തകർച്ചയും റെയിൽവേയെ സാരമായി ബാധിച്ചെങ്കിലും ചില സുപ്രധാന നേട്ടങ്ങഠം ബ്രിട്ടീഷ് റെയിൽവേകഠം കൈവരുത്തി, ലണ്ടൻ മുതൽ എഡിൻബറോ വരെ

യുള്ള 393 മൈൽ എങ്ങും നിറുത്താതെ ഓടുന്ന ''എലിസബീതൻ'' (Elizabethan) എന്ന നോൺസ്റ്റോപ് എക്സ്പ്രസ്, ''Flying Scotchman'' ലണ്ടൻന്യൂകാസിൽ ലൈനിലെ വേഗമേറിയ 'സിൽവർ ജൂബിലി (Silver Jubilee) എക്സ്പ്രസ്സ്, ലണ്ടൻ-ഗ്ലാസ്ഗോ സർവീസ് നടത്തുന്ന ''കോറനേഷൻ സ്കോട്ട്'' (Coronation Scot) എന്നീ വേഗമേറിയ എക്സ്പ്രസ് തീവണ്ടികൾ അന്ന് ലോകത്തിൽ വേഗത്തിലും കാര്യക്ഷമതയിലും, ഒന്നാം സ്ഥാനം നേടിയിരുന്നു.

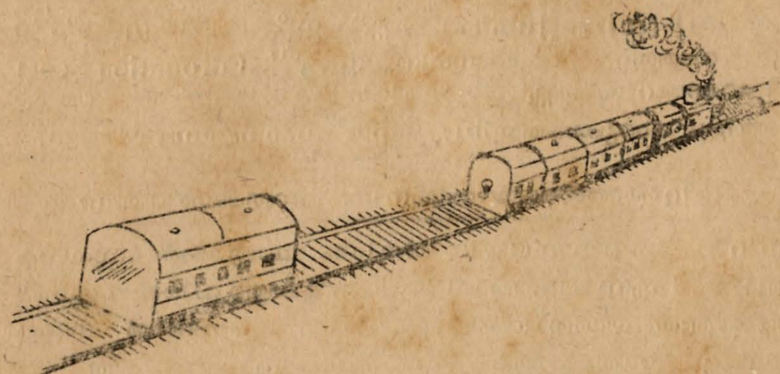
നിറുത്താത്ത ട്രെയിനിൽനിന്നും യാത്രക്കാരിറങ്ങുന്നു

നിറുത്താതെ ഓടുന്ന ട്രയിനിൽനിന്നും യാത്രക്കാർ സ്റ്റേഷനുകളിൽ ഇറങ്ങുന്നു എന്നു പറഞ്ഞാൽ ആരാണ് മൂക്കത്തു വിരൽ വയ്ക്കാത്തത്! ആ അത്ഭുതം യാതൊരപകടവും കൂടാതെ ഇംഗ്ലണ്ടിൽ നടത്തുകയുണ്ടായി; യാത്രക്കാരുടെ സൗകര്യത്തിനുവേണ്ടി. ഒരു പ്രത്യേകസ്റ്റേഷനിൽ ഇറങ്ങേണ്ടവരെല്ലാം ഒരു കോച്ചിലായിരിക്കും. ഇറങ്ങേണ്ട സ്റ്റേഷനിൽ എത്തുന്നതിനുമുമ്പായി ഒരു ക്ലിപ്ത അകലത്തിൽവച്ച്, ട്രെയിനിന്റെ ഏററവും ഒടുവിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന കോച്ചിന് ട്രെയിനുമായുള്ള ബന്ധം വേർപെടുത്തുന്നു. അല്ലെങ്കിൽ കോച്ച് സ്ലിപ് (slip) ചെയ്യാൻ അനുവദിക്കുന്നു. 60 മൈൽ വേഗത്തിൽ പൊയ്ക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ട്രെയിനിൽ നിന്നും സ്വതന്ത്രമാക്കപ്പെടുന്ന കോച്ച് തിരശ്ചീനമായ പാതയിൽ കൂടി അഞ്ചുമൈൽ സഞ്ചരിച്ചശേഷമേ നിൽക്കുകയുള്ളു. കോച്ചിന്റെ വേഗം ക്രമേണ കുറഞ്ഞു് സ്റ്റേഷനിൽചെന്നു നിൽക്കുന്നു. യാത്രക്കാർ സ്റ്റേഷനിൽ ഇറങ്ങുന്നു. ക്ലിപ്തമായ സ്ഥലത്തുവച്ച് കോച്ച് സ്വതന്ത്രമാക്കാനും സ്റ്റേഷനിലെത്തുമ്പോൾ ബ്രേക്കിട്ടു നിറുത്താനും കോച്ചിൽ ഒരുദ്യോഗസ്ഥൻ ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇത്തരം 'സ്ലിപ്പർ കോച്ച് സർവ്വീസ്' വളരെക്കാലം ഇംഗ്ലണ്ടിൽ നിലവിലുണ്ടായിരുന്നെങ്കിലും ഇപ്പോൾ അതു നിറുത്തിയിരിക്കുകയാണ്.

രണ്ടാംലോകമഹായുദ്ധകാലത്തു് ഗവണ്മെൻറിന്റെ നേരിട്ടുള്ള നിയന്ത്രണത്തിൽ സർവീസ് നടത്തിയ ബ്രിട്ടീഷ് റെയിൽവേകൾ യുദ്ധത്തിന് എത്രകണ്ടു പ്രയത്നിച്ചു എന്നു് ചുവടേ ചേർക്കുന്ന കണക്കുകൾ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

1939 മുതൽ 1945 വരെയുള്ള കാലഘട്ടത്തിൽ സാധാരണ സർവ്വീസുകൾക്കു പുറമേ സൈനികരുടെ ഗതാഗതത്തിനുവേണ്ടി

2,60,000 സ്പെഷ്യൽ ട്രെയിനുകളും, സൈനികസാമഗ്രികൾ യുദ്ധ മുന്നണിയിൽ എത്തിക്കാൻ 2,80,000 സ്പെഷ്യൽ ചരക്കുവണ്ടികളും



ചിത്രം 27. സ്ലീപ്പർകോച്ച്

(goods train) ഓടിക്കുകയുണ്ടായി. ഇക്കാലമത്രയും ഇടതടവില്ലാത്ത ശത്രുപ്രവർത്തനംമൂലം 9000 പ്രാവശ്യം റെയിൽവേകൾക്ക് കേടുപാടു സംഭവിക്കുകയും, നാനൂറ് റെയിൽവേ ഉദ്യോഗസ്ഥന്മാർ മരിക്കുകയും, 2,444 ജീവനക്കാർക്ക് പരിക്കു പററുകയും ചെയ്തിരുന്നു എന്നതുകൂടി കണക്കിലെടുത്തുവേണം ബ്രിട്ടീഷ് റെയിൽവേകളുടെ കാര്യക്ഷമതയും കൃത്യബോധവും വിലയിരുത്താൻ.

1947 ആഗസ്റ്റ് 6-ാംതീയതി ബ്രിട്ടീഷ് റെയിൽവേകൾ ദേശസാല്ക്കരിക്കപ്പെട്ടു. റെയിൽ, റോഡ്, ഉൾനാടൻ ജലമാർഗ്ഗങ്ങൾ ഇവയെല്ലാംകൂടി കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന ബ്രിട്ടീഷ് ട്രാൻസ്പോർട്ട് കമ്മീഷൻ (B T C) ആണ് ബ്രിട്ടീഷ് റെയിൽവേകൾ ഇപ്പോൾ നടത്തിവരുന്നത്. പന്ത്രണ്ടുകോടി പവൻ ചെലവാക്കി നാനാമുഖമായ പരിഷ്ക്കാരങ്ങൾ വരുത്തുന്നതിനുള്ള ഒരു 'പതിനയ്യാണ്ടൻ പദ്ധതി' 1960 മുതൽ നടപ്പിൽ വരുത്തിയിട്ടുണ്ട്.

'Car-Sleeper Limited'

1955-ൽ BTC നടപ്പാക്കിയ ഒരു പുതിയ സർവ്വീസിൻെറ പേരാണ് മുകളിൽ ഉദ്ധരിച്ചിരിക്കുന്നത്. മോട്ടോർ വാഹനങ്ങൾ

ട്രെയിനിൽ കൊണ്ടുപോകുന്ന ഒരു സമ്പ്രദായമാണിത്. പ്രത്യേകം നിർമ്മിച്ച വാഗണിൽ കാറുകാം കയറുന്നു. ഡ്രൈവറും കാറിലെ മററു യാത്രക്കാരും പ്രത്യേകം സ്ലീപ്പർ കോച്ചിൽ (sleeper coach) രാത്രി മുഴുവൻ സുഖമായി ഉറങ്ങുന്നു. പ്രഭാതമാകുന്നതോടുകൂടി കാറു കാം ട്രയിനിൽനിന്നിറക്കി ലക്ഷ്യസ്ഥാനത്തേക്ക് ഓടിച്ചുപോകുന്നു. പറയത്തക്ക സമയനഷ്ടമോ യാത്രാക്ലേശമോ കൂടാതെ, രാത്രിയിൽ സുഖനിദ്ര ആസ്വദിച്ചുകൊണ്ട് സ്വന്തം കാറിൽത്തന്നെ ഇംഗ്ലണ്ടിലെവിടെയും സഞ്ചരിക്കാമെന്നതാണ് ഈ സർവ്വീസിൻെറ മേന്മ. കാറോടുന്ന ചെലവിൽ കൂടുതലാവുകയുമില്ല.

പ്രശസ്തമായ നിലയിൽ സർവ്വീസ് നടത്തുന്ന ഒരു ഭൂഗർഭ റെയിൽവേയും ലണ്ടനിലുണ്ട്.

അമേരിക്കൻ ഐക്യനാടുകാം

റെയിൽവേ ദൈർഘ്യത്തിൽ ഒന്നാംസ്ഥാനം നേടിയിരിക്കുന്ന അമേരിക്കൻ ഐക്യനാടുകളിൽ ലോക്കൊമോട്ടീവ് ഉപയോഗിച്ചുള്ള ആദ്യത്തെ പൊതുസർവ്വീസ് 1830 ജാനുവരി 7-ാംതീയതി ബാാംടിമോറിൽ (Baltimore) ഉൽഘാടനം ചെയ്യപ്പെട്ടു. കേവലം 13 മൈൽ ലൈനിൽ ആരംഭിച്ച അമേരിക്കൻ റെയിൽവേയുടെ ആകെനീളം 1840-ൽ 2,800 മൈലായിരുന്നത് 1880-ഓടുകൂടി 70,000 മൈലായിത്തീൎന്നു. അററ്ലാൻറിക് സമുദ്രംമുതൽ പെസഫിക് സമുദ്രം വരെ നീണ്ടു നിവൎന്നു കിടക്കുന്ന ഐക്യനാടുകളുടെ യഥാൎത്ഥ ഐക്യം കെട്ടിപ്പടുക്കാൻ സുദീൎഘമായ അമേരിക്കൻ റെയിൽവേ സഹായകമായിഭവിച്ചു. ആഭ്യന്തര കലാപത്തിൽ ഗവണ്മെൻറിനെ രക്ഷിച്ചതും റെയിൽവെ തന്നെയായിരുന്നു.

അമേരിക്കൻ ഐക്യനാടുകളിലെ റെയിൽവേകാം എല്ലാം സ്വകാര്യകമ്പനികാംതന്നെ ഇന്നും നടത്തുന്നു എന്നതു് ഒരു പ്രത്യേകതയാണ്. രണ്ടു ലോകമഹായുദ്ധകാലങ്ങളിലും റെയിൽവേഗവണ്മെൻറിൻെറ നിയന്ത്രണത്തിൽ കൊണ്ടുവന്നിരുന്നുവെങ്കിലും യുദ്ധംകഴിഞ്ഞു് അവ ഉടമസ്ഥന്മാരെഏല്പിക്കുകയാണുണ്ടായതു്. അമേരിക്കൻ റെയിൽവേകളുടെ അദ്ധ്വാനശേഷി രണ്ടാംലോകമഹായുദ്ധകാലത്തു് പ്രകടിപ്പിക്കുകയുണ്ടായി. യുദ്ധാരംഭത്തിൽ ഉണ്ടായിരുന്നതി

ൻെറ ഏകദേശം നാലു മടങ്ങ് ജോലി 1944-ൽ ചെയ്യേണ്ടതുണ്ടായി. ലോക്കൊമോട്ടീവിൻെറയും വാഗണുകളുടെയും കാര്യത്തിൽ പറയത്തക്ക വർദ്ധനവു കൂടാതെ, മൂന്നുലക്ഷത്തിൽപരം പരിചയസമ്പന്നമായ ജീവനക്കാരെ സായുധസേനയ്ക്കു നൽകിയശേഷമാണ് ഐതിഹാസികമായ ആ പ്രയത്നം അമേരിക്കൻ റെയിൽവേ നിർവ്വഹിച്ചതു്.

പിഗ്ഗിബാക്ക് (Piggyback) സർവ്വീസ്

ഐക്യനാടുകളിലെ ഒരു പ്രത്യേകതയാണ് പിഗ്ഗിബാക്ക് സർവ്വീസ്, താരതമ്യേന ഏററവും കൂടുതൽ മോട്ടോർവാഹനങ്ങൾ ഓടുന്ന അമേരിക്കയിൽ സ്വാഭാവികമായും റോഡുഗതാഗതത്തിൻെറ രൂക്ഷമായ മൽസരം റെയിൽവേകളിൽ അനുഭവപ്പെട്ടു. അതിനൊരു പരിഹാരമായിട്ടാണ് പിഗ്ഗിബാക്ക് സർവ്വീസ് ഏർപ്പെടുത്തിയതു്. ഭാരം കയററിയ മോട്ടോർ ലോറികളും മററും പ്രത്യേകം നിർമ്മിച്ച റെയിൽവേട്രക്കുകളിൽകയററി, വേഗമേറിയ തീവണ്ടികളിൽ കടത്തുന്ന സമ്പ്രദായമാണിതു്. സാധനങ്ങൾ കൂടുതൽ വേഗത്തിൽ ഉപഭോക്താക്കൾക്ക ലഭിക്കുന്നു, രാത്രിയിൽ ലോറിയുടെ ഡ്രൈവർ സുഖമായുറങ്ങുന്നു, ഇടയ്ക്ക് യാതൊരു കയററിയിറക്കും കൂടാതെ ഉല്പാദകൻെറ പണ്ടകശാല (godown) യിൽനിന്നും ഉപഭോക്താവിൻെറ പടിക്കൽ തന്നെ സാധനങ്ങൾ എത്തുന്നു, മോട്ടോർവാഹനത്തിൻെറ തേയ്മാനവും എണ്ണയുടെ ചെലവും കുറയുന്നു. റെയിൽവേയ്ക്ക് ആദായവും കിട്ടുന്നു തുടങ്ങിയ ബഹുമുഖമായ നേട്ടങ്ങളാണ് ഈ സർവ്വീസ്മൂലമുണ്ടാകുന്നതു്.

ഊർദ്ധ്വറെയിൽവേ [Overhead Railway]

റോഡുഗതാഗതം ലഘൂകരിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി അമേരിക്കയിൽ പല നഗരങ്ങളിലും തെരുവീഥികൾക്ക മുകളിൽക്കൂടി പോകുന്ന റെയിൽവേ സമ്പ്രദായം ഏർപ്പെടുത്തുകയുണ്ടായി. റോഡുക്രാസിംഗുകൾ മൂലം ഗതാഗതസ്തംഭനം ഉണ്ടാവുകയില്ലെന്നതാണ് ഊർദ്ധ്വഭാഗറെയിൽവേയുടെ മേന്മ. എന്നാൽ അസഹ്യമായ ശബ്ദമുണ്ടാക്കി നഗരവാസികളെ അലോസരപ്പെടുത്തുന്നു എന്നൊരു ന്യൂനത ഇതിനുണ്ടു്. ഇപ്പോൾ Overhead railway-ക്കു പകരം ഭൂഗർഭറെയിൽവേ നിർമ്മിക്കുന്നതിലാണ് കൂടുതൽ താല്പര്യം കാണുന്നതു്.

നവീനമായ ഒരു ഇലക്ട്രിക് ഭൂഗർഭറെയിൽവേ ന്യൂയോർക്ക് നഗരത്തിൽ സർവ്വീസ് നടത്തുന്നുണ്ട്. പൊതുവേ അമേരിക്കൻ റെയിൽവേകളിൽ വൻപിച്ച നവീകരണം നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു.

കാനഡാ (Canada)

കാനഡായുടെ ആദ്യത്തെ തീവണ്ടി ഓടിയതു് 1836 ജൂലായ് മാസം രണ്ടാം തീയതിയാണ്. 1860-ആയപ്പോഴേയ്ക്കും 2,000 മൈൽ റെയിൽവേ ഉണ്ടായിക്കഴിഞ്ഞു. 1885-ൽ പണിപൂർത്തിയാക്കപ്പെട്ട സുപ്രസിദ്ധമായ കാനേഡിയൻ പെസഫിക് Canadian Pacific ലൈൻ കാനഡായുടെ യഥാർത്ഥ ഐക്യത്തിനു് വഴിതെളിച്ചു. 1923-ൽ രൂപീകൃതമായ കാനേഡിയൻ നാഷനൽ റെയിൽവേസ് (CNR) എന്ന സ്ഥാപനമാണ് റെയിൽവേയുടെ നിയന്ത്രണം നിർവ്വഹിക്കുന്നതു്.

മോട്ടോർ വ്യവസായം വളരെയധികം വികസിച്ചിട്ടുള്ള കാനഡായിൽ സാധാരണ ഗതാഗതം മിക്കവാറും മോട്ടോർവാഹനങ്ങൾ തന്നെ നിർവ്വഹിക്കുന്നതുകൊണ്ടു് റെയിൽവേയുടെ വരുമാനം വളരെ കുറഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. കൂടുതൽദൂരം പോകാനുള്ള യാത്രക്കാർ മാത്രമേ ഇന്നു് റെയിൽവേയെ ആശ്രയിക്കുന്നുള്ളു. അതുകൊണ്ടു് മെയിൻ ലൈനുകളിൽ വേഗമേറിയ പാസഞ്ചർ എക്സ്പ്രസ്സുകളും, ഏതാണ്ടു് തുല്യവേഗമുള്ള ഗുഡ്സ് ട്രെയിനുകളും (goods trains) ഓടിക്കുന്നതിലാണ് CNR ഇന്നു് മുഖ്യമായി ശ്രദ്ധകേന്ദ്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നതു്.

മദ്ധ്യ അമേരിക്കാ

പൊതുമേഖലയിലും സ്വകാര്യമേഖലയിലും ഉള്ള ചെറിയ ചെറിയ റെയിൽവേകളാണു് മദ്ധ്യ അമേരിക്കൻ രാജ്യങ്ങളിലുള്ളതു്. അവയെല്ലാംതന്നെ നാരോഗേജും തീവ്രഗതാഗതം താങ്ങാൻ കഴിവില്ലാത്തവയുമാണ്. തമ്മിൽതമ്മിൽ ബന്ധമില്ലാത്ത ഈ റെയിൽവേകൾ രാഷ്ട്ര നിർമ്മാണ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കു് സഹായകമല്ല.

ദക്ഷിണ അമേരിക്ക

ദക്ഷിണ അമേരിക്കയിൽ ആകെക്കൂടി 66,000-ത്തോളം റെയിൽവേ ലൈൻ ഉണ്ടു്. അവയിൽ ഏകദേശം 62% നാരോ ഗേജും, ബാ

ക്കിയുള്ളവ സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഗേജോ ബ്രാഡ്ഗേജോ ആണ്. ഗേജിന്റെ വൈവിദ്ധ്യംകൊണ്ടും, ഉടമകളുടെ സഹകരണക്കുറവുമൂലവും, മററു പല കാരണങ്ങളാലും റെയിൽവേകൾതമ്മിൽത്തമ്മിൽ ബന്ധമില്ലാതെയാണിരിക്കുന്നത്. ദക്ഷിണ അമേരിക്കൻ റെയിൽവേകൾ കുറേശ്ശയായി ദേശസാൽക്കരിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. 1960-നു ശേഷം റെയിൽവേ നവീകരണ പദ്ധതികൾ ദക്ഷിണ അമേരിക്കയിലെ പലരാഷ്ട്രങ്ങളും സ്വീകരിച്ചിട്ടുണ്ട്. മൂലധനക്കുറവാണ് മുഖ്യമായ തടസ്സം.

ഫ്രാൻസ് (France)

1827 മുതൽ റെയിൽവേ ഫ്രാൻസിൽ നടപ്പായെങ്കിലും 1832-ൽ മാത്രമാണ് ലോക്കോമോട്ടീവുകൾ ഉപയോഗിക്കാൻ തുടങ്ങിയത്. അതിനുമുമ്പ് കുതിരശക്തിയുപയോഗിച്ച് ചരക്കുകടത്തുമാത്രമേ നടത്തിയിരുന്നുള്ളു. ഫ്രാൻസിലെ ചില റെയിൽവേകൾ 1844 വരെയും കുതിരകളെക്കൊണ്ട് വണ്ടിവലിപ്പിച്ചിരുന്നു ഫ്രാൻസിലെ Strasbourg നഗരം മുതൽ സ്വിററ്സർലണ്ടിലെ Basle വരെയുള്ള പ്രഥമ അന്താരാഷ്ട്ര റെയിൽവേ ലൈൻ 1841-ൽ പൂർത്തിയായി, പത്തൊൻപതാം നൂററാണ്ട് അവസാനിച്ചപ്പോൾ 28,000-ൽ പരം മൈൽ ദൈർഘ്യമുള്ള റെയിൽവേ ലൈൻ ഫ്രാൻസിലുണ്ടായിരുന്നു.

രണ്ടാം ലോകമഹായുദ്ധകാലത്ത് ഫ്രഞ്ച് റെയിൽവേകൾക്ക് കനത്ത നാശനഷ്ടമുണ്ടായി. റെയിൽവേയുടെ ഏകദേശം 80% പണി പൂർണ്ണ നാശമടഞ്ഞു. പക്ഷേ യുദ്ധം തീർന്നതിന്റെ അടുത്ത സംവത്സരമായ 1946-ൽ തന്നെ എല്ലാപാതകളിലും ട്രെയിനുകൾ ഓടിത്തുടങ്ങി. പുനർ നിർമ്മാണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ മിന്നൽവേഗത്തിൽ നടന്നു. 1948 ആയപ്പോഴേയ്ക്കും രണ്ടായിരത്തഞ്ഞൂറോളം പാലങ്ങൾ പുതുക്കിപ്പണിഞ്ഞു് റെയിൽവേ പ്രവർത്തനം പൂർവ്വാധികം ഭംഗിയാകുകയുണ്ടായി.

യുദ്ധാനന്തരകാലഘട്ടത്തിൽ വൈദ്യുതീകരണ പ്രവണതയാണ് പ്രകടമായത്. കൂടുതൽ ലൈനുകൾ ഇപ്പോൾ വൈദ്യുതീകരിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. ഫ്രാൻസിലെ ഇലക്ട്രിക് റെയിൽവേ വളരെ മെച്ചപ്പെട്ടവയാണ്. 1955 ൽ മണിക്കൂറിൽ 205 മൈൽ

വേഗത്തിൽ ട്രെയിൻഓടിച്ച് ലോകറിക്കാർഡ് സമ്പാദിക്കാൻ ഫ്രാൻസിലെ ഇലക്ട്രിക് റെയിൽവേ വിഭാഗത്തിനു കഴിഞ്ഞു എന്നതുപ്രത്യേകം പ്രസ്താവ്യമാണ്.

ജർമ്മനി (Germany)

സ്റ്റീം ലോക്കൊമോട്ടിവ് ഉപയോഗിച്ചുള്ള ആദ്യത്തെ ട്രെയിൻ സർവ്വീസ് 385 ഡിസംബർ 7-ാംതീയതിയാണ് ജർമ്മനിയിൽ ഉദ്ഘാടനം ചെയ്യപ്പെട്ടതു്. 1909 ആയപ്പോഴേയ്ക്കും അവിഭക്ത ജർമ്മനിയിലെ റെയിൽവേകളുടെ ആകെ നീളം 35,000 ത്തിൽപരം മൈലായിരുന്നു. രണ്ടാം ലോകമഹായുദ്ധത്തിൽ പരിപൂർണ്ണ നാശമടഞ്ഞ ജർമ്മൻ റെയിൽവേകൾ അത്ഭുതകരമാംവണ്ണം ഉയർത്തെഴുന്നേല്പിക്കപ്പെട്ടു. അത്ഭുതപൂർവ്വമായ കാര്യക്ഷമതയോടെയാണ് ജർമ്മൻ റെയിൽവേകൾ ഇപ്പോൾ പ്രവർത്തിക്കുന്നതു്. കൂടുതൽ ഡീസൽ ലോക്കൊമോട്ടീവുകളും ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവുകളും ഉപയോഗിക്കാൻ തുടങ്ങി എന്നതാണ് യുദ്ധാനന്തര പുനർനിർമ്മാണ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ എടുത്തുപറയത്തക്ക പരിഷ്കാരം.

ഇററലി (Italy)

Naples -നെയും Portici-യെയും തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചുകൊണ്ട് 1839-ൽ ട്രെയിൻ സർവ്വീസ് ഇററലിയിൽ ആരംഭിക്കുകയുണ്ടായി. ഇരുപതാം നൂററാണ്ടിന്റെ ആദ്യവർഷത്തിൽതന്നെ ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവ് ഏർപ്പെടുത്താൻ തുടങ്ങിയ രാജ്യമാണ് ഇററലി. കല്ക്കരിയുടെ കുറവും, ആൽപ്സ് പർവ്വത പ്രദേശത്തു് സുലഭമായ ജലശക്തിയുമാണ് ഇതിനു കാരണം.

നോർവേ (Norway)

1854-ൽ മാത്രമാണ് നോർവേയിൽ ട്രെയിൻസർവ്വീസ് ഏർപ്പെടുത്തിയതു്. ഇതു് ഇന്ത്യയിൽ ആദ്യത്തെ തീവണ്ടി ഓടിയതിനു് ഒരു വർഷം മുമ്പായിരുന്നു. രാജ്യത്തിന്റെ ഭൂരിഭാഗവും പർവ്വത പ്രദേശങ്ങളാകയാലും, ജനസാന്ദ്രത പൊതുവെ കുറവായതുകൊണ്ടും റെയിൽവേയുടെ അഭിവൃദ്ധി മന്ദഗതിയിലാണ്.

സ്പെയിൻ (Spain)

റെയിൽവേസർവ്വീസ് ആദ്യമായി ഏർപ്പെടുത്തിയതു് 1848 ഒക്ടോബർ 28-ാം തീയതിയാണ്. യൂറോപ്യൻ രാജ്യങ്ങളെല്ലാം തന്നെ സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഗേജ് സ്വീകരിച്ചപ്പോൾ ബ്രാഡ്ഗേജാണ് സ്പെയിൻകാർ ഇഷ്ടപ്പെട്ടതു്. 1943-ആയപ്പോൾ 7,600-ഓളംമൈൽ ബ്രാഡ്ഗേജ് ലൈനും, അനേകം സ്വകാര്യ ഉടമകൾ നടത്തുന്ന ധാരാളം നാരോഗേജ് റെയിൽവേയും സ്പെയിനിലുണ്ടായിരുന്നു.

റഷ്യ (U. S. S. R.)

കുതിരശക്തിയുപയോഗിച്ചു് 1836-ൽ ഉൽഘാടനം ചെയ്യപ്പെട്ട റഷ്യൻ റെയിൽവേ 6 അടി അകലമുള്ള ഒരു ഗേജാണ് സ്വീകരിച്ചതു്. ഇംഗ്ലണ്ടിൽനിന്നും ഇറക്കുമതി ചെയ്യപ്പെട്ട സ്റ്റീം ലോക്കൊമോട്ടീവുകൾ ഉപയോഗിച്ചു് 1837-ൽ തീവണ്ടി സർവ്വീസ് ഏർപ്പെടുത്തി. മോസ്കോ (Moscow) മുതൽ ഇന്നത്തെ ലെനിൻഗ്രാഡ്* വരെയുള്ള ലൈൻ 1851-ൽ പൊതുഗതാഗതത്തിനായി തുറക്കപ്പെട്ടു. ഈ ലൈൻ 5 അഞ്ചടി ഗേജിലാണ് നിർമ്മിച്ചതു്. പിന്നീടു് റഷ്യൻ റെയിൽവേ മുഴവൻ ഈ അഞ്ചടി ഗേജ് സ്വീകരിക്കയുണ്ടായി. റഷ്യൻ വിപ്ലവം തുടങ്ങുന്ന സമയത്തു് റഷ്യയിലെ ലൈൻ ദൈർഘ്യം 43,800 മൈൽ ആയിരുന്നു. അമേരിക്കൻ ഐക്യനാടുകൾ കഴിഞ്ഞാൽ മറേറതുരാഷ്ട്രത്തെക്കാളും കൂടുതൽ റെയിൽവേ ലൈനുള്ള റഷ്യയിലെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഗതാഗതമാർഗ്ഗം ഇന്നും റെയിൽവേതന്നെയാണ്.

ട്രാൻസ് സൈബീരിയൻ റെയിൽവേ

(Trans-Siberian-Railway)

റഷ്യയിലെ ട്രാൻസ് സൈബീരിയൻ ലൈനാണ് ഭൂമിയിലെ ഏററവും നീളംകൂടിയ റെയിൽവേ ലൈൻ. യൂറോപ്യൻ റഷ്യയുടെ പടിഞ്ഞാറെ അററമായ ലെനിൻഗ്രാഡ് മുതൽ പെസഫിക്

* ലെനിൻഗ്രാഡിന്റെ പഴയപേർ സെൻറ് പീറേറഴ്സ്ബർഗ്ഗ് (St. Petersburg) എന്നായിരുന്നു.

സമുദ്രതീരത്തെ തുറമുഖപട്ടണമായ വാൽഡിവോസ്റ്റോക്ക് (Valdivo-stock) വരെ നീണ്ടുനീണ്ടു പോകുന്ന ഈ ലൈനിൻെറ നീളം 5,787 മൈലാണ്. 1891-ൽ രണ്ടഗ്രങ്ങളിൽനിന്നും ഇതിൻെറ പണിയാരംഭിച്ചു. പടിഞ്ഞാറുനിന്നുള്ള ലൈൻ സൈബീരിയായിലെ ബൈക്കാൽ തടാകത്തിൻെറ (Lake Baikal) പടിഞ്ഞാറെ തീരത്തുവന്നവസാനിച്ചു. അതുപോലെ വാൽഡിവോസ്റ്റോക്കിൽനിന്നുള്ള ലൈൻ ഈ തടാകത്തിൻെറ കിഴക്കേ തീരത്തും എത്തിച്ചേർന്നു. ആദ്യകാലത്തു് ട്രാൻസ് സൈബീരിയൻ ലൈനിൽ യാത്രചെയ്തിരുന്നവർ ബൈക്കാൽ തടാകത്തിൽക്കൂടി കപ്പലിലും, തണുപ്പുകാലത്താണെങ്കിൽ മഞ്ഞിൻമുകളിൽക്കൂടി തെന്നിപ്പോകുന്ന സ്ലെഡ്ജിലും (sledge) സഞ്ചരിച്ചിരുന്നു. 1916-ൽ ബൈക്കാൽ തടാകത്തെ ചുററിപ്പോകുന്ന ഒരു ലൈൻ സ്ഥാപിച്ചു് തടാകത്തിൻെറ ഇരുവശത്തുമുള്ള ലൈനുകൾ തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുകയുണ്ടായി. അതിനുശേഷം ട്രെയിൻ മാറാതെതന്നെ ഈ ലൈൻ മുഴുവനും സഞ്ചരിക്കാം.

1960-മുതൽ മോസ്കോയിൽനിന്നു് വാൽഡിവോസ്റ്റോക്കുവരെ പോകുന്ന എക്സ്പ്രസ്സ് ട്രെയിൻ ദിവസത്തിൽ ഒന്നുവീതം ഓടാൻ തുടങ്ങി. ഒൻപതു ദിവസത്തിനുശേഷം വാൽഡിവോസ്റ്റോക്കിൽ എത്തുന്ന ഈ ട്രെയിനിൻെറ പേർ ട്രാൻസ്-സൈബീരിയൻ എക്സ്പ്രസ്സ് (Trans-Siberian Express) എന്നാണു്.

ആഫ്രിക്കൻ റെയിൽവേകൾ (African Railways)

ആഫ്രിക്കയിൽ ആദ്യമായി ട്രെയിൻസർവ്വീസ് നടപ്പാക്കിയതു് ഈജിപ്റ്റിലായിരുന്നു. തലസ്ഥാനനഗരിയായ കൈറോ (Cairo) മുതൽ അലക്സാൻഡ്രിയാ (Alexandria) വരെയുള്ള ആദ്യത്തെ ലൈൻ 1854-ൽ ഉൽഘാടനം ചെയ്യപ്പെട്ടു. അപ്പോൾ ഇന്ത്യയിൽ ട്രെയിൻ സർവ്വീസ് തുടങ്ങിയിട്ടു് ഒരു വർഷം കഴിഞ്ഞിരുന്നു.

1960 ആയപ്പോൾ ഈജിപ്റ്റിൻെറ റെയിൽവേ ദൈർഘ്യം 2,900 മൈലിനു മേലായിരുന്നു. രണ്ടാം ലോകമഹായുദ്ധത്തിനുശേഷമുള്ള വികസന പരിപാടിയിൽ സമൂലപരിവത്തനങ്ങളാണു് ആസൂത്രണം ചെയ്തിരിക്കുന്നതു്. സ്റ്റീം ലോക്കൊമോട്ടീവുകൾ നിശ്ശേഷം നീക്കംചെയ്തു് പകരം ഡീസൽ ലോക്കൊമോട്ടീവും ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവും ഏർപ്പെടുത്തി, ലൈനും വാഹ

നങ്ങളും നവീകരിക്കാനുള്ള പരിശ്രമമാണ് ഇന്ന് ഈജിപ്തിൽ നടക്കുന്നതു്.

ആഫ്രിക്കയിലെ മററുരാജ്യങ്ങളിൽ റെയിൽവേ ആരംഭിച്ചതു് താരതമ്യേന താമസിച്ചാണു്. ട്യൂനീഷ്യാ (Tunisia) യിൽ 1875 ലും, സുഡാനിൻ (Sudan) 1898-ലും തങ്കനൈകാ (Tanganyika) യിൽ 1891-ലും, യുഗണ്ടാ (Uganda) യിൽ 1895-ലും, കോംഗോ (Congo)യിൽ 1910-ലും ആണു് ട്രെയിൻ സർവ്വീസ് ആരംഭിച്ചതു്.

ദക്ഷിണ ആഫ്രിക്കയിൽ ട്രെയിൻ സർവ്വീസ് ആരംഭിച്ചതു് 1860-ലാണു്. ജോഹാൻസ്ബർഗിൽ വജ്രം കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ട തോടെ ഖനനപ്രവൎത്തനങ്ങൾ ഊജ്ജിതമാവുകയും തൽഫലമായി റെയിൽവേ നിർമ്മാണം ത്വരിതപ്പെടുകയും ചെയ്തു. 1910-ൽ ദക്ഷിണാഫ്രിക്കൻ യൂണിയൻ [Union of South Africa] രൂപീകൃതമായപ്പോൾ യൂണിയൻ പ്രദേശത്തു് 7,570 മൈൽ റെയിൽവേലൈൻ നിലവിലുണ്ടായിരുന്നു.

ചൈന [China]

ചൈനയുടെ റെയിൽവേചരിത്രത്തിനു് ചില പ്രത്യേകതകളുണ്ടു്. നിൎമ്മിച്ചുപയോഗിച്ചുകൊണ്ടിരുന്ന റെയിൽവേലൈൻ, പുതുമയോടും പരിഷ്ക്കാരത്തോടുമുള്ള വിരോധംകൊണ്ടുമാത്രം, നശിപ്പിച്ചുകളഞ്ഞ 'ഗമ' ചൈനയ്ക്കുമാത്രം അവകാശപ്പെട്ടതാണു്.

ഷാങ്ഹായ് [Shanghai] മുതൽ വൂസങ് [Wusung] വരെ ഏതാനും മൈൽമാത്രം ദൈർഘ്യമുള്ള ഒരു റെയിൽവേലൈൻ 1875-ൽ ഒരു ബ്രിട്ടീഷ്കാരൻ നിർമ്മിക്കുകയുണ്ടായി റെയിൽവേയുടെ പ്രയോജനം ബോദ്ധ്യപ്പെടുമ്പോൾ അധികാരികളുടെ അംഗീകാരം ലഭിക്കുമെന്നു വിചാരിച്ച അയാൾ ഈ ലൈൻ നിർമ്മിക്കുന്നതിനു് ചീനസക്കാരിൻെറ അനുമതി വാങ്ങിയിരുന്നില്ല. വിദേശികളുടെ ചെയ്തികൾ എക്കാലത്തും സംശയദൃഷ്ട്യാ വീക്ഷിച്ചിരുന്ന ചൈനീസ് ജനതയ്ക്കു് ആ റെയിൽവേലൈൻ ഇഷ്ടപ്പെട്ടില്ല. ഏറെത്താമസിച്ചില്ല, ലൈനിൽക്കൂടി വിലങ്ങനെ കടന്നുപോയ ഒരു ചൈനാക്കാരൻെറമേൽ ട്രെയിൻ കയറി. അയാൾ തൽക്ഷണം മരണമടഞ്ഞു. ഹതഭാഗ്യനായ അയാളുടെ നിര്യാണം ശൈശവപ്രായം കഴിയാതിരുന്ന റെയിൽവേയുടെ മരണത്തിനും കാരണമായി.

ഗവണ്മെൻറ് ഉടൻ തന്നെ ആ റെയിൽവേ വിലയ്ക്കുവാങ്ങി. റെയിലുകളും, സ്ലീപ്പറും, വാഗണുകളും കപ്പലിൽ കയററി ഫോർമോസാ (Formosa) ദ്വീപിലേക്കയച്ചു. അതുകൊണ്ടരിശം തീരാഞ്ഞു് പാത ഇടിച്ചു നിരത്തുകയും ചെയ്തു. ഫൊർമോസായുടെ തീരത്തു നിക്ഷേപിച്ച പ്രസ്തുത റെയിൽവേ സാമഗ്രികൾ മണ്ണും ചെളിയുമടിഞ്ഞു് നശിച്ചു നാമാവശേഷമാവുകയും ചെയ്തു.

പിന്നീട് 1881-ൽ അധികാരികളുടെ അനുവാദത്തോടുകൂടി കൈൻഡർ (C W. Kinder) എന്നൊരു ഇംഗ്ലീഷ് ഇൻജിനീയർ കെയ്പ്പിങ്ങ് (Kaiping) കല്ക്കരി ഖനിമുതൽ പെയ്ഹോനദി (Peiho River) യുടെ പതനസ്ഥലമായ താക്കു (Taku) വരെ ഒരു റെയിൽവേ ലൈൻ നിർമ്മിച്ചു. ഈ ലൈനിൽ ഉപയോഗിക്കാനായി "Rocket of China" എന്നു നാമകരണം ചെയ്യപ്പെട്ട ഒരു സ്റ്റീം ലോക്കൊമോട്ടീവ് മിസ്റ്റർ കൈൻഡർ കെയ്പ്പിംഗിൽ തന്നെ നിർമ്മിക്കുകയുണ്ടായി. ഇരുപതാം നൂററാണ്ടിന്റെ ആരംഭംവരെ റെയിൽവേ നിർമ്മാണം മന്ദഗതിയിലായിരുന്നു. അതിനുശേഷം യൂറോപ്പിലെ പല രാജ്യക്കാരും ചൈനയുടെ പല ഭാഗങ്ങളിലായി റെയിൽവേക്കമ്പനികൾ സ്ഥാപിച്ചു് റെയിൽവേ നിർമ്മാണത്തിന്റെ ഗതിവേഗം വർദ്ധിപ്പിച്ചു. 1900-ൽ 300 മൈൽ മാത്രമുണ്ടായിരുന്ന ചൈനീസ് റെയിൽവേയുടെ ദൈർഘ്യം 1910-ൽ 5,200 മൈലായി വളന്നു.

ജപ്പാൻ (Japan)

റെയിൽവേ നിർമ്മാണത്തിനുള്ള നടപടികൾ 1869-ൽ തന്നെ ആരംഭിച്ചെങ്കിലും അടുത്തവർഷമാണു് പണി തുടങ്ങാൻ സാധിച്ചതു്. ടോക്കിയോ (Tokyo) മുതൽ യോക്കൊഹാമ (Yokohama) വരെയുള്ള പ്രഥമ ലൈനിൽ തീവണ്ടിസർവ്വീസ് ആരംഭിച്ചതു് 1872-ൽ ആയിരുന്നു. ജപ്പാനിലെ നിമ്നോന്നതമായ ഭൂപ്രകൃതി റെയിൽവേനിർമ്മാണത്തിനു് സഹായകമല്ല. അതുകൊണ്ടു് പുരോഗതി വളരെ മന്ദഗതിയിലായിരുന്നു. ഭൂപ്രകൃതിയുടെ പ്രത്യേകത പരിഗണിച്ചു് 3അടി 6ഇഞ്ചു് ഗേജാണു് (മീററർ ഗേജിനേക്കാൾ ഏകദേശം മൂന്നിഞ്ചു കൂടുതൽ) ജപ്പാനിൽ സ്വീകരിച്ചതു്. ഒരു സ്ഥലത്തു് മൂന്നു മൈലോളമുള്ള ലൈനിൽ 26 തുരങ്കങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കേണ്ടിവന്നു

എന്നതിൽ നിന്നുതന്നെ ജപ്പാനിലെ ഭൂപ്രകൃതിയുടെ വിഷമാവസ്ഥ മനസ്സിലാക്കാവുന്നതാണ്. പക്ഷെ പ്രയത്നശീലരായ ജപ്പാൻകാരു ടെ അത്യദ്ധ്വാനഫലമായി ദുർഗമപ്രദേശങ്ങൾ ഒന്നൊന്നായി കീഴ ടങ്ങി. റെയിൽവേലൈനുകളുടെ നീളം അനുക്രമം വർദ്ധിച്ചുകൊ ണ്ടിരുന്നു. 1900-ൽറെയിൽവേ ദൈർഘ്യം 3,000 മൈലായിരുന്നെ ങ്കിൽ 1960–ൽ ജപ്പാൻ നാഷണൽ റെയിൽവേയുടെ(JNR)അധീന തയിൽ 12,600 മൈൽ പാതകളുണ്ടായിരുന്നു; കൂടാതെ സ്വകാര്യ ഉടമകളുടെ വകയായി 4,600 മൈൽ പാതകൾ വേറെയും. പ്രൈവ റ്റ് റെയിൽവേകൾ പലതും വളരെ ചെറുതാണെങ്കിലും അവയുടെ കാര്യക്ഷമത വളരെ മെച്ചമാണ്; ഗതാഗതതീവ്രത പലേടത്തും വളരെ കൂടുതലുമാണ്.

ജപ്പാനിലെ റെയിൽവേ ലൈനുകൾ എല്ലാംതന്നെ വളരെ ഉറ പ്പായും സൂക്ഷ്മമായും നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ളവയാണ്. JNR ൻെറ ഭരണത്തി ലുള്ള ടോക്കിയോ-ഒസാക്കാ (Tokyo-Osaka) ലൈനിൽ 1960-ൽ പ്രതിദിനം 60 മുതൽ 80 വരെ പാസഞ്ചർ ട്രെയിനുകളും 50 മുതൽ 60വരെ ഗുഡ്സ്ട്രെയിനുകളും ഓരോ ദിശയിലും ഓടിയിരുന്നു. അ തായത്ത്, ശരാശരി അഞ്ചോ ആറോ മിനിട്ടിൽ ഒരു ട്രെയിൻ ഈ ലൈ നിലെ ഏതു സ്റ്റേഷനിലും കടന്നുപോയ്ക്കൊണ്ടിരുന്നു. യാതൊരു അപകടവും കൂടാതെ ഇത്രയധികം ഗതാഗതം കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന ജപ്പാൻ റെയിൽവേ ജീവനക്കാർ എത്ര വിദഗ്ദ്ധന്മാരാണ്!

3½ അടി ഗേജിൽ കൈകാര്യം ചെയ്യാവുന്നതിൻെറ പരമാവ ധിയിൽഎത്തിച്ചേർന്നതുകൊണ്ട് സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഗേജിലുള്ളമറെറാരു ഇരട്ടലൈൻ (double track) ടോക്കിയോയ്ക്കും ഒസാക്കായ്ക്കും ഇട യിൽ പുതുതായി നിർമ്മിക്കാൻ ഇപ്പോൾ പ്ലാനിട്ടിരിക്കുകയാണ്. അതു പൂർത്തിയാകുമ്പോൾ മണിക്കൂറിൽ 150 മൈൽ വേഗത്തിൽ പാസഞ്ചർ ട്രെയിനുകൾ ഓടിക്കാമെന്നാണ് പ്രതീക്ഷ.

ഇന്നത്തെ നിലയിൽ 3½ അടി ഗേജിൽ ലോകത്തിലെ ഏററ വും നല്ലതും വേഗമേറിയതുമായ ട്രെയിൻ സർവീസ് നടത്തുന്നത് ജപ്പാനിലാണ്.

ആസ്ട്രേലിയ (Australia)

മെൽബോണിൽ (Melbourne) 1854 സെപ്തംബർ 12-ാം തീയതി ഉൽഘാടനം നടത്തപ്പെട്ട രണ്ടുമൈൽ നീളമുള്ള ഒരു റെയിൽവേ ലൈനായിരുന്നു ആസ്ട്രേലിയൻ റെയിൽവേയുടെ മുന്നോടി. അതിനുശേഷം ഏഴരമൈൽ വരുന്ന ഒരു റെയിൽവേ ദക്ഷിണ ആസ്ട്രേലിയായിൽ 1856-ൽ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടു. പിന്നീട് ഏതാനും സംവൽസരങ്ങൾ കഴിഞ്ഞശേഷമാണ് ആസ്ട്രേലിയായുടെ മററു ഭാഗങ്ങളിൽ റെയിൽവേകൾ ഉണ്ടാക്കിയതു്. ആസ്ട്രേലിയാ ഒരു കാമൺവെൽത്തു് രാജ്യമായശേഷമാണ് വൻതോതിൽ റെയിൽവേ നിർമ്മാണം തുടങ്ങിയതു്. ദക്ഷിണ ആസ്ട്രേലിയായിലെ പീരി തുറമുഖം (Port Pirie) മുതൽ പശ്ചിമ ആസ്ട്രേലിയായിലെ കാംഗൂർലി (Kalgoorlie) എന്ന ഖനനകേന്ദ്രം വരെ 1,108 മൈൽ നീളമുള്ള ട്രാൻസ് ആസ്ട്രേലിയൻ റെയിൽവേ (Trans-Australian Railway) ആണ് ഏററവും നീളംകൂടിയ ലൈൻ. ലോകത്തിൽ മറെറങ്ങും കാണപ്പെടാത്ത ഒരു പ്രത്യേകത ഈ റെയിൽവേയ്ക്കുണ്ട്. ഈ ലൈനിൽ ഒരു ഭാഗത്തു് യാതൊരു വളവും ഇല്ലാത്ത മുന്നൂറോളം മൈൽ ഉണ്ട്.

ന്യൂസിലൻസ് (New Zealand)

താരതമ്യേന വളരെ താമസിച്ചാണ് ന്യൂസിലൻഡിൽ റെയിൽ നടപ്പാക്കിയതു്; 1863-ഡിസംബർ 1—ാം തീയതി ഗേജ് 5 അടി 3 ഇഞ്ചായിരുന്നു. വ്യത്യസ്തങ്ങളായ ഗേജോടുകൂടി വിവിധ റെയിൽവേകൾ ഉണ്ടായെങ്കിലും അവയെല്ലാം പിന്നീട് 3½ അടി ഗേജാക്കി മാററുകയുണ്ടായി. മോട്ടോർ വാഹനങ്ങളുടെയും വിമാന സർവ്വീസുകളുടെയും മത്സരം ന്യൂസിലൻസ് റെയിൽവേയെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുന്നുണ്ട്. 1958-ൽ റെയിൽവേയ്ക്ക് ഏകദേശം പതിനൊന്നുലക്ഷം പവൻ നഷ്ടമുണ്ടായി എന്നതു് ഒരു പക്ഷേ ന്യൂസിലൻഡിൽ മാത്രം സംഭവിച്ച ഒരു സംഗതിയായിരിക്കാം. നഷ്ടത്തിൽ നടക്കുന്ന റെയിൽവേകൾ മറെറങ്ങും ഉള്ളതായി തോന്നുന്നില്ല. ഡീസൽ ലോക്കൊമോട്ടീവുകളും നീളംകൂടിയ വെൽഡഡ് റെയിലുകളും ഉപയോഗിച്ച് വേഗമേറിയ സർവ്വീസുകൾ നടത്താനാണ് ന്യൂസിലൻഡ് റെയിൽവേ ശ്രമിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതു്. രാജ്യത്തി

ന്റെ പ്രധാന ഭാഗങ്ങളായ ഉത്തരദ്വീപും ദക്ഷിണദ്വീപും തമ്മിൽ സാധനങ്ങൾ കടത്താനുള്ള ഒരു വിമാനസർവ്വീസും റെയിൽവേ നടത്തുന്നു എന്നതു് ഒരു പ്രത്യേകതയാണു്. ഇവിടത്തെ റെയിൽവേ തുരങ്കങ്ങളിൽവച്ചു് ഏററവും നീളം കൂടിയതു് അഞ്ചേകാൽ മൈൽ ദൈർഘ്യമുള്ള റിമുതാക്കാ [Rimutaka) തുരങ്കമാണു്.

ഭൂമിയിൽ ആകെക്കൂടി 7,81,000 മൈൽ റെയിൽവേയുണ്ടു്. ഇതിന്റെ ഏകദേശം 36 ശതമാനം വടക്കെ അമേരിക്കയിലും, 34 ശതമാനം യൂറോപ്പിലും, 12 ശതമാനം ഏഷ്യയിലും, 8 ശതമാനം മദ്ധ്യദക്ഷിണ അമേരിക്കയിലും 6 ശതമാനം ആഫ്രിക്കയിലും, 4 ശതമാനം ആസ്ത്രേലിയാ, ന്യൂസിലൻസ് എന്നിവിടങ്ങളിലുമാണു്.

പ്രധാന രാഷ്ട്രങ്ങളിലെ റെയിൽവേകളുടെ ഒരു വിഹഗവീക്ഷണം ചുവടെ ചേർത്തിരിക്കുന്ന പട്ടികയിൽനിന്നും ലഭിക്കുന്നതാണു്.

(ലൈൻ ദൈർഘ്യത്തിൽ നാലാമത്തെ സ്ഥാനം ഇന്ത്യൻ റെയിൽവേയ്ക്കാണു്.)

ലോകറെയിൽവേ ഒററനോട്ടത്തിൽ

(M.G. = മീററർഗേജ്, S. G. = സ്റ്റാൻഡേർഡ്ഗേജ്, B. G. = ബ്രാഡ്ഗേജ് N. G. = നാരോഗേജ്)

രാജ്യം	തുടങ്ങിയ വർഷം	ഉടമ	ഗേജ്	ദൈർഘ്യം (മൈൽ)
Argentina	1857	സ്റ്റേറ്റ്	5അടി6ഇഞ്ചു്	27, 200
Australia	1854	do	M. G. S. G. 3½'., 5¼',	26, 113
Austria	——	do	S. G.	3, 691
Belgium	1835	do	S. G.	2, 991
Brazil	1854	do	M. G	23, 253
Bulgaria	1866	do	S. G.	2, 300
Burma	1877	do	M. G.	1, 848
Canada	1836	do	S. G.	43, 313
Ceylon	1865	do	B. G.	898
China	1881	do	S. G.	19, 000
Czechoslovakia	——	do	do	8, 118

രാജ്യം	തുടങ്ങിയ വർഷം	ഉടമ	ഗേജ്	ദൈർഘ്യം (മൈൽ)
Denmark	1847	സ്റ്റേറ്റ്	S.G.	2,800
Egypt	1854	do	do	2,967
Finland	1862	do	5 അടി	3,175
France	1828	do	S. G.	24,690
Germany	1835	do	do	22,849
Greece	——	do	S. G. M. G.	1,052
Hungary	1846	do	S. G.	5,029
India	1853	do	B. G.	16,246
			M. G.	15,480
			N. G. (2′-6′)	2,735
Indonesia	1834	do	5 അടി 3 ഇഞ്ച്	3,335
Italy	1839	do	S. G.	10,379
Japan	1872	സ്റ്റേറ്റും, പ്രൈവറ്റും;		
			3 അടി 6 ഇഞ്ച്	12,600
			N. G.	4,600
Jugoslavia	——	സ്റ്റേറ്റ്	S. G., N. G.	7,456
Mexico	1850	do	S. G.	14,577
Pakisthan	——	do	B. G.	5,181
			M. G.	1,464
			N. G.	338
South Africa	1860	do	3 അടി 6 ഇഞ്ച്	18,435
United States	1830	പ്രൈവറ്റ്	S. G.	2,17,700
U.S. S. R.	1837	സ്റ്റേറ്റ്	5 അടി	76,321

അദ്ധ്യായം 9

ഇൻഡ്യൻ റെയിൽവേ

ഇന്ത്യയിൽ റെയിൽവേ നടപ്പാക്കണമെന്ന ആശയം ആദ്യമായി പ്രകടിപ്പിച്ചതു് 1843-ൽ ബോംബെ ഗവണ്മെൻറിൻെറ ചീഫ് എൻജിനീയറായിരുന്ന ജോർജ്ജ് ക്ലാർക്ക് (George Clark) ആണ്. അക്കാര്യം അന്വേഷിച്ചു് റിപ്പോർട്ട ചെയ്വാൻ നിയുക്തമായ സ്പെഷ്യൽ കമ്മററിയുടെ ശുപാർശകൾ ബോംബേയിലെ പൗരപ്രധാനികളുടെ ഒരു യോഗത്തിൽ അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടു. ഇന്ത്യൻനഗരങ്ങൾ തമ്മിൽ റെയിൽബന്ധം ഏർപ്പെടുത്തേണ്ടതു് അവശ്യം ആവശ്യമാണെന്നു് ഗവർണർ ജനറലായിരുന്ന ഡൽഹൗസിപ്രഭു (Lord Dalhousie) ലണ്ടനിലേക്കു് ശുപാർശചെയ്തു. ഒരു ബ്രിട്ടീഷ് കമ്പനി ഇന്ത്യൻ റയിൽവേനിർമ്മാണത്തിനു് തയാറായി. 1850 ഒക്ടോബർ 31-ാംതീയതി ഗ്രേററ് ഇന്ത്യൻ പെനിൻസുലാ റെയിൽവേ (Great Indian Peninsula Railway) ബോംബെയിൽ പണിയാരംഭിച്ചു.

ബോംബേമുതൽ താനാ (Thana) വരെയുള്ള 21 മൈൽ റെയിൽവേ 1853 ഏപ്രിൽ 16-ാംതീയതി ആഘോഷപൂർവ്വം ഉൽഘാടനം ചെയ്യപ്പെട്ടു. മൂന്നു ലോക്കോമോട്ടീവുകൾ വലിച്ചുകൊണ്ടുപോയ 14 പാസഞ്ചർ കോച്ചുകളിലായി ക്ഷണിക്കപ്പെട്ട 400 അതിഥികൾ ആദ്യമായി യാത്രചെയ്തു. വൻപിച്ച ഒരു ജനതതിയുടെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ 3.30 p.m. നു് ആദ്യത്തെ ട്രെയിൻ ലൈനിൽ നീങ്ങിയപ്പോൾ 21 ആചാരവെടികൾ മുഴക്കി ഇന്ത്യൻ റെയിൽവേയുടെ ജനനം പ്രഖ്യാപിക്കപ്പെട്ടു.

അന്നു് എളിയ രീതിയിൽ ആരംഭം കുറിച്ച ഇന്ത്യൻ റെയിൽവേ ഇന്നു് പാതദൈർഘ്യത്തിൽ ഏഷ്യയിലെ ഏററവും വലുതും ലോകത്തിലെ നാലാമത്തേതുമായി വളൎന്നുകഴിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. ഭരണസൗകര്യാൎത്ഥം എട്ടു സോണുകൾ (Zones) ആയി വിഭജിക്കപ്പെട്ടിരി

ക്കുന്നു. ഇന്ത്യൻ റെയിൽവേകൾക്കു പല ഗേജുകളിലായി 57,600 കിലോമീററർ ദൈർഘ്യമുണ്ടു്. * 1965–ലെ സ്ഥിതിവിവരക്കണക്കനുസരിച്ചു പന്ത്രണ്ടുലക്ഷത്തി എഴുപതിനായിരം ജീവനക്കാരുള്ള ഇന്ത്യൻ റെയിൽവേകളുടെ റോളിംഗ് സ്റ്റോക്ക് [rolling stock] † 12,000 ലോക്കോമോട്ടീവുകളും, 31,000 കോച്ചുകളും. 3,44,000 വാഗണുകളും ഉൾക്കൊള്ളുന്നതാണു്. പതിനായിരം ട്രെയിൻ സർവീസുകൾ പ്രതിദിനം നടത്തുന്ന ഇന്ത്യൻ റെയിൽവേകൾ ഓരോ ഇരുപത്തിനാലു മണിക്കൂറിലും അൻപതുലക്ഷം യാത്രക്കാരെയും അഞ്ചുലക്ഷം tonnes ‡ സാധനങ്ങളും വഹിച്ചുകൊണ്ടുപോകുന്നുണ്ടു്. രാജ്യത്തിന്റെ നാനാഭാഗങ്ങളിലായി ചിതറിക്കിടക്കുന്ന 6,8 000 സ്റ്റേഷനുകളിൽക്കൂടി കൈകാര്യം ചെയ്യപ്പെടുന്ന ഈ വൻപിച്ച ഗതാഗതപദ്ധതിയിൽ നിന്നുള്ള വാർഷികവരുമാനം ഏകദേശം 650 കോടി രൂപയാണു്.

1967 മേയ്മാസം 22–ാം തീയതി ഇന്ത്യൻ പാർലമെൻറിൽ റെയിൽവേ മന്ത്രി സമർപ്പിച്ച ബഡ്ജററിൽ (budget) പ്രകാരം 1866–67 ലെ മൊത്തം വരുമാനം 770 കോടിരൂപയും ആകെ പ്രവർത്തനച്ചെലവു് 661 കോടി രൂപയുമായിരുന്നു.

ദേശസാല്ക്കരണം

പ്രധാനമായും സൈനികലക്ഷ്യങ്ങൾ നിറവേറാൻവേണ്ടി നിർമ്മിക്കപ്പെട്ട ഇന്ത്യൻ റെയിൽവേകൾക്കു ക്രമാനുഗതമായ വളച്ചയുണ്ടാവുകയും കാലാന്തരത്തിൽ ഗതാഗതവും വ്യാപാരവും മുഖ്യലക്ഷ്യമായി ഭവിക്കുകയും ചെയ്തു. ഇന്ത്യൻ ഉപഭൂഖണ്ഡത്തിലെ ഏററവും പ്രധാനപ്പെട്ട ഗതാഗതമാർഗ്ഗം റെയിൽവേകൾ തന്നെയാണു്. ഉത്തരേന്ത്യയിലെ വിശാലമായ പല പ്രദേശങ്ങളിലും യാത്രയ്ക്കും ചരക്കുകടത്തിനും ഉള്ള ഏകാവലംബം റെയിൽവേ മാത്രമാണു്.

* From India 1965 Published by the Govt. of India.

† ഓടിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന വണ്ടികൾക്കു rolling stock എന്നു പറയുന്നു.

‡ Tonne = 1 മെട്രിക്ടൺ or 10 ക്വിൻറൽ
Ton = ബ്രിട്ടീഷ്ടൺ or 2,240 പൗണ്ടു്.

ഇന്ത്യൻ ജീവിതവുമായി ഇത്രകണ്ടു് ഇഴകിച്ചേൎന്ന റെയിൽവേകൾ സ്റ്റേററിൻെറ ഉടമയിൽ കൊണ്ടുവരേണ്ടതു് അവശ്യം ആവശ്യമാണെന്നു് ഇന്ത്യൻ ഗവണ്മെൻറിനു് ബോദ്ധ്യമായി. മന്ദഗതിയിലുള്ള ഒരു ദേശസാല്ക്കരണ പദ്ധതി ഗവണ്മെൻറു് ആവിഷ്കരിച്ചു് 1925-ജാനുവരി 1-ാം തീയതി ഈസ്റ്റിന്ത്യാ റെയിൽവേ (EIR) യുടെ ദേശസാല്ക്കരണത്തോടുകൂടി തുടങ്ങിയ ആ പദ്ധതി 1944 ഒക്ടോബർ 1—ാം തീയതി ബംഗാൾ നാഗ്പൂർ റെയിൽവേയുടെ (BNR) കൈമാററത്തോടുകൂടി പര്യവസാനിച്ചു.

ഇന്ത്യൻ റെയിൽവേ വിഭാഗങ്ങൾ

(Railway Zones of India)

ദേശസാല്ക്കരിക്കപ്പെട്ട റെയിൽവേകൾ പഴയതുപോലെ പ്രത്യേകം പ്രത്യേകം ഭരണത്തിൻ കീഴിലായിരുന്നു. ഇതു് ചെലവു കൂടിയതും സൗകര്യം കുറഞ്ഞതുമായ നടപടിയാകയാൻ മുപ്പത്തിയേഴ് വിഭിന്നഭരണത്തിൻ കീഴിലായിരുന്ന ഇന്ത്യൽ റെയിൽവേകൾ, കാര്യക്ഷമമായ നടപ്പിത്തിനും സൗകര്യപ്രദമായ നിയന്ത്രണത്തിനും വേണ്ടി 1949 ആഗസ്റ്റു് മാസത്തിൽ എട്ടു വിഭാഗങ്ങളാക്കിത്തീൎത്തു. ഇന്ത്യയ്ക്കു സ്വാതന്ത്ര്യം ലഭിച്ചു് കഷ്ടിച്ചു് രണ്ടുകൊല്ലം മാത്രം കഴിഞ്ഞപ്പോളാണു് ഈ ഭരണപരിഷ്കാരം നടപ്പിൽ വരുത്തിയതു്. ഓരോ വിഭാഗത്തിനും സോൺ (Zone) എന്നാണു് പറഞ്ഞുവരുന്നതു്. ഇന്ത്യൻ റെയിൽവേസോണുകളുടെ പട്ടിക ചുവടെ ചേൎക്കുന്നു.

Indian Railway Zones

Zone	ആസ്ഥാനം (Headquarters)	പാതദൈൎഘ്യം (കിലോമീററർ) ബ്രാഡ്ഗേജ്	മീററർ ഗേജ്	നാരോ ഗേജ്
Southern	മദ്രാസ്	3, 194	6, 717	154
Central	ബോംബേ	6, 149	1, 546	1,167
Western	ബോംബേ	2, 855	5, 987	1,223
Northern	ഡെൽഹി	6, 807	3, 298	260
NorthEastern	ഗോരാഖ്പൂർ	52	4. 909	——
Eastern	കൽക്കട്ട	3, 991	——	28
South Eastern	കൽക്കട്ട	4, 634	——	1,405
North-East Frontier	പാൺഡു (Pandu)	178	2,752	84

ഏകദേശം 660 കിലോമീററർ നീളം വരുന്നതും സ്വകാര്യ ഉടമകളുടെ ഭരണത്തിലുള്ളതുമായ ചില നാരോഗേജ്(narrow gauge) റെയിൽവേകൾ ദേശസാൽക്കരിക്കാതെ അവശേഷിക്കുന്നുണ്ട്. എന്നാൽ, പൊതുജനങ്ങളുടെ സൗകര്യത്തെ പരിഗണിച്ച്, അവ കാര്യക്ഷമമായി നടത്തിപ്പിക്കുന്നതിനു് 1951-ലെ റെയിൽവേ ആക്ട് [Railway companies (Emergency Provisions Act 1951] അനുസരിച്ച് ഗവണ്മെൻറിനു് ചുമതലയും അധികാരവും ഉണ്ട്.

അഭിനവപുരോഗതി

ബ്രിട്ടൻെറ യുദ്ധയത്നങ്ങളിൽ പങ്കെടുത്തു് അത്യദ്ധ്വാനം ചെയ്ത് ക്രമത്തിലധികം ക്ഷീണിച്ച് സാധാരണയിൽ കവിഞ്ഞ തേയ്മാനവും കേടുപാടും സംഭവിച്ച റെയിൽവേകളാണു് സ്വതന്ത്ര ഇന്ത്യക്കു ലഭിച്ചതു്. പുതിയ ഭരണാധികാരികൾ റെയിൽവേയുടെ കാര്യത്തിൽ പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധ പതിപ്പിച്ചു. മൂവായിരം കോടി രൂപായുടെ മുതൽമുടക്കുള്ളതും ഇന്ത്യയുടെ ഏററവും വലിയ ദേശീയസ്ഥാപനവുമായ റെയിൽവേകളുടെ വികസനവും നവീകരണവും പഞ്ചവത്സരപദ്ധതികളിൽ പ്രധാനപ്പെട്ട ഇനങ്ങൾ തന്നെയായിരുന്നു. പദ്ധതികളിലൂടെ വിഭാവന ചെയ്യപ്പെട്ട രാജ്യപുരോഗതിക്കനുസരിച്ച് റെയിൽവേകൾ പരിഷ്ക്കരിക്കേണ്ടതു് പദ്ധതിയുടെതന്നെ അഭിവൃദ്ധിക്കു് ആവശ്യവുമാണല്ലൊ. ആദ്യത്തെ മൂന്നു പഞ്ചവത്സര പദ്ധതികളിൽ റെയിൽവേയ്ക്കുവേണ്ടി ചെലവാക്കുകയോ വകയിരുത്തുകയോ ചെയ്ത തുകകളും, പദ്ധതിമൂലം കൈവന്ന മേന്മകളും പട്ടികരൂപത്തിൽ അടിയിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

ഇനവിവരം	രൂപാ കോടിക്കണക്കിൽ		
	ഒന്നാംപദ്ധതി	രണ്ടാം പദ്ധതി	മൂന്നാംപദ്ധതി
പദ്ധതിപ്രകാരം റെയിൽവേയുടെ വിഹിതം	യഥാർത്ഥ ചെലവ് 423·23	(യഥാർത്ഥ ചെലവ്) 1,043.69	(വകയിരുത്തിയതു്) 1,581.00
പദ്ധതിക്കുവേണ്ടി റെയിൽവേയിൽ നിന്നുള്ള വരുമാനം	280.00	465.00	531.00
റെയിൽവേ വികസനത്തിനാവശ്യമായ വിദേശനാണയം.	——	319.45	283.00

പദ്ധതികൾകൊണ്ടുണ്ടായ നേട്ടങ്ങൾ

	ഒന്നാംപദ്ധതി (യഥാർത്ഥം)	രണ്ടാംപദ്ധതി (യഥാർത്ഥം)	മൂന്നാംപദ്ധതി (ലക്ഷ്യം)
പുതിയപാതകൾ (കിലോമീററിൽ)	1,304	1,311	2,640
ഇരട്ടലൈൻ സ്ഥാപിക്കൽ (കി. മീ.)	370	1,512	3,864
ലൈൻ വൈദ്യുതീകരണം (കി. മീ.)	——	362	2,498
പുതിയറോളിംഗ് സ്റ്റോക്ക്			
a) ലോക്കൊമോട്ടീവ്	1,586	2.216	2,070
b) പാസഞ്ചർ കോച്ചുകൾ	4,758	7,718	8.601
c) വാഗൺ (നാലു ചക്രങ്ങൾ ഉള്ളവ)	61,254	97,959	1,57,227

മൂന്നാം പദ്ധതിയുടെ ആദ്യത്തെ മൂന്നു വർഷത്തിൽ 1,255 കിലോമീററർ പുതിയലൈൻ ഗതാഗതത്തിന് തുറന്നുകൊടുക്കുകയുണ്ടായി. അതേ കാലഘട്ടത്തിൽ 282 കി. മീററർ മീററർഗേജ് ലൈൻ ബ്രാഡ്ഗേജായി മാററുകയും, 2,020 കി. മീറററിൽ ഇരട്ട ലൈൻസ്ഥാപിക്കുകയും 26.62 കി. മീററർ പാതകളിൽ ഇരട്ട ലൈൻസ്ഥാപിക്കാനുള്ള പണികൾ ആരംഭിക്കുകയും ചെയ്തിട്ടുണ്ട്.

പദ്ധതിക്കാലത്തു് ഇന്ത്യൻ റെയിൽവേകൾക്കുണ്ടായ വൻപിച്ച പുരോഗതി വിളംബരം ചെയ്യുന്ന കണക്കുകളാണ് മേലുദ്ധരിച്ചിരിക്കുന്നതു്.

ലൈൻ വൈദ്യുതീകരണം

ബോംബെ, മദ്രാസ്, കൽക്കട്ട എന്നീമഹാനഗരങ്ങളെ കേന്ദ്രീകരിച്ചുകൊണ്ട് അവയുടെ പ്രാന്തപ്രദേശങ്ങളിൽ 1925 മുതൽ ഇലക്ട്രിക് ട്രെയിനുകൾ ഏർപ്പെടുത്തുകയുണ്ടായി. വൈദ്യുതീകരിച്ച ലൈനുകളുടെ ദൈർഘ്യം ക്രമേണ വർദ്ധിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്

31-3-1964-ൽ ഇന്ത്യയിലെ വൈദ്യുതീകരിക്കപ്പെട്ട റെയിൽപാതകളുടെ ആകെ ദൈർഘ്യം 1,417 കി.മീ. ആയിരുന്നു. കൂടുതൽ ലൈനുകൾ വൈദ്യുതീകരിക്കാൻ പദ്ധതി ആസൂത്രണം ചെയ്തുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണു്.

ഡീസലൈസേഷൻ (Dieselisation)

സ്റ്റീംലോക്കൊമോട്ടീവിനെക്കാൾ വളരെ കൂടുതൽ ഭാരം വലിക്കാൻ കഴിവുള്ളതും, വേഗത്തിലും വൃത്തിയിലും ആവി യന്ത്രത്തേക്കാൾ വളരെ മെച്ചവുമായ ഡീസൽ ലോക്കൊമോട്ടീവുകൾ കൂടുതലായി ഉപയോഗിക്കുന്ന കാര്യം ഗവണ്മെൻറിൻെറ സജീവ പരിഗണനയിലുണ്ടു്. 500-ഓളം ഡീസൽ ലോക്കൊമോട്ടീവുകൾ ഇന്നു് ഇന്ത്യൻ റെയിൽ പാതകളിൽ നീങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയാണു്. ഖനിയെണ്ണയുടെ ഉല്പാദനവും ശുദ്ധീകരണവും ഇന്ത്യയിൽ വളരെ അഭിവൃദ്ധിപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതുകൊണ്ടും, ഭാവിയിൽ കൂടുതൽ അഭിവൃദ്ധി ഉണ്ടാകാനിടയുള്ളതുകൊണ്ടും, ലോക്കോകൾ ഓടിക്കാനുള്ള ഇന്ധനഎണ്ണ ഇവിടെത്തന്നെ വേണ്ടത്ര ലഭ്യമാവുമെന്നതു് കണക്കിലെടുത്തുകൊണ്ടു്, ഡീസൽ ലോക്കൊമോട്ടീവുകൾ നിർമ്മിക്കാനുള്ള ഒരു ഫാക്ടറി വാരാണസി (Benares) യിൽ ആരംഭിച്ചിട്ടുണ്ടു്. ഇവിടെ 1961-ൽ ഉല്പാദനം ആരംഭിക്കുകയും ചെയ്തു. ഡീസലൈസേഷൻ പദ്ധതി വരുംകാലം വളരെ പുരോഗമിക്കുമെന്നു് നമുക്കു് ന്യായമായും പ്രതീക്ഷിക്കാം.

റോളിംഗ്സ്റ്റോക്ക് (Rolling Stock)

ലോക്കൊമോട്ടീവ്, പാസഞ്ചർകോച്ച്, ഗുഡ്സ്‌വാഗൺ തുടങ്ങി, റെയിൽപാതകളിൽക്കൂടി ഓടുന്ന എല്ലാത്തരം വണ്ടികൾക്കും കൂടിയുള്ള പേരാണു് റോളിംഗ്സ്റ്റോക്ക് എന്നതു്. സ്വാതന്ത്ര്യലബ്ധിക്കുശേഷം റോളിംഗ്സ്റ്റോക്കിൻെറ കാര്യത്തിൽ രാജ്യം വളരെ പുരോഗമിച്ചിട്ടുണ്ടു്.

ലോക്കൊമോട്ടീവ്:—ബ്രിട്ടീഷുകാരുടെ ഭരണകാലത്തു് ഇൻഡ്യയിൽ പറയത്തക്ക ലോക്കൊനിർമ്മാണം ഉണ്ടായിരുന്നില്ല. ആജ്മീറിലും (Ajmer) ജമൽപൂരിലും (Jamalpur) ഉള്ള റെയിൽവേ വർക്കുഷാപ്പുകളിൽ ചിലപ്പോഴൊക്കെ ഒരു ലോക്കൊമോട്ടീവ്

ഉണ്ടാക്കിയെന്നാലും; അതും ശക്തികുറഞ്ഞതു്. ഇന്ത്യയിൽതന്നെ ലോക്കൊമോട്ടീവുകൾ ഉണ്ടാക്കേണ്ടതിന്റെ ആവശ്യകത അറിഞ്ഞുകൊണ്ടു്, ഇന്ത്യൻ ഇരുമ്പുരുക്കു വ്യവസായത്തിൽ ചിരപ്രതിഷ്ഠ നേടിയ ടാററാക്കമ്പനി ജംഷെദ്പൂരിൽ(Jamshedpur) ഒരു ലോക്കൊ നിർമ്മാണശാല ആരംഭിച്ചു. 1953-ൽ നിർമ്മാണമാരംഭിച്ച പ്രസ്തുത ഫാക്ടറി ആദ്യത്തെ പഞ്ചവത്സരപദ്ധതിക്കാലത്തുതന്നെ 160 മീററർ ഗേജ് ലോക്കോകൾ പുറത്തിറക്കുകയുണ്ടായി. 14 കോടിരൂപാ മുതൽമുടക്കി 1952-ൽ പൊതുമേഖലയിൽ കല്ക്കട്ടയ്ക്കുസമീപം തുടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ചിത്തരഞ്ജൻ ലോക്കൊമോട്ടീവ് വർക്സിൽ (Chitharanjan Locomotive Works) ബ്രാഡ്ഗേജ് ലോക്കൊമോട്ടീവുകളുടെ ഉല്പാദനം ആരംഭിച്ചുകഴിഞ്ഞു. ശക്തിയേറിയതും നവീന മാതൃകയിലുള്ളതുമായ 200 ലോക്കൊമോട്ടീവുകൾ പ്രതിവർഷം ഉല്പാദിപ്പിക്കാൻ കഴിവുള്ള ചിത്തരഞ്ജൻ ഫാക്ടറി 1957 അവസാനത്തോടുകൂടി 627 ബ്രാഡ്ഗേജ് ലോക്കൊകൾ നിർമ്മിക്കുകയുണ്ടായി.

ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവിന്റെ കാര്യത്തിൽ ഇന്ത്യ അത്ര മുന്നേറിയിട്ടില്ല. 1958 ഡിസംബർ31-ാംതീയതി ഇന്ത്യൻ റെയിൽവേകളിൽ ഉണ്ടായിരുന്ന ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊകൾ വെറും 92 എണ്ണം മാത്രമായിരുന്നു; ബ്രാഡ്ഗേജിൽ 88-ം മീററർഗേജിൽ 4-ം ഇവയെല്ലാം ഇറക്കുമതിചെയ്യപ്പെട്ടവയായിരുന്നു. എന്നാൽഇപ്പോൾ ചിത്തരഞ്ജൻ ലോക്കൊമോട്ടീവ് വർക്സ് ഇറക്കുമതി ചെയ്യപ്പെടുന്ന യന്ത്രഭാഗങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചു ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊകൾ നിർമ്മിക്കുന്നുണ്ടു്. പൊതുമേഖലയിൽ പ്രവർത്തനമാരംഭിച്ചിരിക്കുന്ന ഭോപ്പാലിലെ ഹെവി ഇലക്ട്രിക്കൽസ് (Heavy Electricals) ഫാക്ടറി വേണ്ടത്ര ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതോടുകൂടി ഇറക്കുമതിയെ ആശ്രയിക്കേണ്ടി വരികയില്ല.

നമുക്കാവശ്യമായ ഡീസൽ ലോക്കൊകൾ വാരാണസിയിലെ ഫാക്ടറിയിൽ നിർമ്മിക്കുന്നതാണു്.

പാസഞ്ചർകോച്ചുകൾ (Passenger Coaches)

കോച്ചുനിർമ്മാണം നേരത്തെതന്നെ ഇന്ത്യയിൽ ആരംഭിച്ചു. പഞ്ചവത്സരപദ്ധതികൾക്കു മുമ്പുതന്നെ പ്രതിവർഷം 350 കോച്ചു

കം നിർമ്മിക്കാൻ ഇൻഡ്യയിലെ വർക്ക്ഷാപ്പുകൾക്ക് കഴിഞ്ഞിരുന്നു. ഒന്നാം പദ്ധതിക്കാലത്തു് ഉല്പാദനനിരക്ക് ആണ്ടൊന്നുക്ക് 870–ആയി വർദ്ധിച്ചു. ബാംഗ്ളൂരിലെ ഹിന്ദുസ്ഥാൻ എയർ ക്രാഫ്റ്റ് ഫാക്ടറിയും (Hindustan Air Craft Factory), ഏഴര ക്കോടി രൂപായുടെ മുതൽമുടക്കോടുകൂടി പൊതുമേഖലയിൽ പ്രവർത്തനമാരംഭിച്ചു് 1955 ഒക്ടോബർ 2-ാംതീയതി ഉൽപ്പാദനം തുടങ്ങിയ മദ്രാസിലെ കോച്ച്ഫാക്ടറി (Integral Coach Factory Perambur) യുമാണു് പാസഞ്ചർ കോച്ചുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നതു്. പരിപൂർണ്ണമായും ഉരുക്കുകൊണ്ടു് നിർമ്മിച്ച നവീന മാതൃകയിലുള്ള 350 ഇൻറഗറൽ കോച്ചുകൾ ആണ്ടുതോറും ഉല്പാദിപ്പിക്കാൻ പ്ലാൻ ചെയ്തിരുന്ന പെരമ്പൂർ ഫാക്ടറിയിലെ ഉല്പാദനം ഇപ്പോൾ ലക്ഷ്യത്തെ കവച്ചുവച്ചിരിക്കുകയാണു്.

ഗുഡ്സ്‌വാഗൺ (Goods Waggon)

ഇന്ത്യൻ റെയിൽവേയ്ക്കാവശ്യമുള്ള വാഗൺ ഇവിടെത്തന്നെ നിർമ്മിച്ചുവരുന്നു. നാലു ചക്രങ്ങളുള്ള വാഗണിനു് യൂണിറ്റ്‌വാഗൺ എന്നും എട്ടു ചക്രങ്ങൾ ഉള്ളതിനു് ബോഗി വാഗൺ എന്നും പറയുന്നു. ഇതിനു് ഡബിൾ വാഗൺ എന്നും പറയാം. 8 ചക്രങ്ങളുള്ള പാസഞ്ചർ കോച്ചിനു് ചിലപ്പോൾ ബോഗി കോച്ച് (bogie coach) എന്നും പറയാറുണ്ടു്. ഇപ്പോൾ പാസഞ്ചർ കോച്ചുകൾ എല്ലാം തന്നെ ബോഗി കോച്ചുകളാണു്.

പ്രത്യേകാവശ്യത്തിനു് പ്രത്യേകതരം വാഗണും ആവശ്യമാണു്. ഉദാഹരണം:–എണ്ണകൾ, വെള്ളം മുതലായദ്രാവകങ്ങൾ കൊണ്ടുപോകുന്നതിനു് ടാങ്ക്‌വാഗൺ (tank waggon) ആവശ്യമാണു്. രാത്രിയിൽ യാത്രക്കാർക്കു് ഉറങ്ങാനുള്ള സ്ലീപ്പർകോച്ചുകൾ (sleeper coach) പാസഞ്ചർ കോച്ചിൽനിന്നും വ്യത്യസ്തമാണു്. ഇവയെല്ലാം വേണ്ടത്ര ഉണ്ടാക്കാനുള്ള ഫാക്ടറികൾ ഇന്ത്യൻ റെയിൽവേകൾക്കുണ്ടു്.

സ്വതന്ത്ര ഇന്ത്യയുടെ ഭരണത്തിൻകീഴിൽ ഇന്ത്യൻ റെയിൽവേകൾക്കുണ്ടായ പുരോഗതി ചുവടെ ചേർത്തിരിക്കുന്ന പട്ടികയിൽ നിന്നും മനസ്സിലാക്കാവുന്നതാണു്.

വർഷം	പാത ദൈർഘ്യം (കിലോമീററർ)	രൂപാ കോടിക്കണക്കിൽ			
		ആകെ മുടക്കമുതൽ	മൊത്തം ആദായം	പ്രവർത്തന ച്ചെലവ്	അററാദായം
1947—48	54,694	742.20	183.69	163.94	19.75
1950—51	54,845	838.18	264.62	214.39	50.23
1955—56	55,902	975.91	317.51	260.17	57.34
1960—61	56,963	1,527.33	459.38	361.88	97.50
1963—64	57,585	2,166.49	633.84	474.74	159.10

റയിൽവേ ഗതാഗതം

വർഷം	യാത്രക്കാർ (കോടിക്കണക്കിൽ)	യാത്രക്കൂലി രൂപാകോടിക്കണക്കിൽ	ചരക്കുകടത്ത് (കോടി ടൺ)	കടത്തുകൂലി (രൂപാകോടിക്കണക്കിൽ)
1950—51	130.78	99.22	9.30	139.77
1955—56	129.74	108.75	11.71	177.92
1963—64	188.80	186.18	19.34	387.04

പാത ദൈർഘ്യവും മുടക്കമുതലും, യാത്രക്കാരുടെ എണ്ണവും സാധനക്കടത്തിന്റെ പരിമാണവും, പ്രവർത്തനച്ചെലവും, റെയിൽവേയിൽ നിന്നുള്ള ആദായവും ക്രമമായി വർദ്ധിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു എന്ന് ഈ കണക്കുകൾ വ്യക്തമാക്കുന്നു. മൂന്നു പഞ്ചവത്സരപദ്ധതികൾകൊണ്ട് ഇന്ത്യൻ റെയിൽവേയ്ക്കുണ്ടായ പുരോഗതി ഇത്രയും സമയംകൊണ്ട് മറെറാരു രാജ്യത്തും ഉണ്ടായിട്ടില്ല.

റെയിൽവേസ്റ്റേഷനുകളിൽ യാത്രക്കാരുടെ സൗകര്യത്തിനായി പല ഏർപ്പാടുകളും ഇന്ന് ചെയ്തിട്ടുണ്ട്. ബ്രിട്ടീഷ് ഭരണകാലത്ത് പ്ലാററ്ഫാറത്തിന് മേൽപ്പുരയുള്ള സ്റ്റേഷനുകൾ കൈവിരലിൽ എണ്ണാമായിരുന്നു. എന്നാൽ ഇന്ന് (1967-ൽ) ഇന്ത്യയിലെവിടെ

നോക്കിയാലും പ്ലാററുഫാമുകാംക്കു മേൽപ്പുരകളുണ്ടു്. ട്രെയിൻസർവ്വീസുകളുടെയും കോച്ചുകളുടെയും എണ്ണം വളരെ വർദ്ധിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ടു് മൂന്നാംക്ലാസ്സു് യാത്രക്കാരുടെ സൗകര്യങ്ങരം വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ റെയിൽവേ പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടു്. ഇലക്ട്രിക് ഫാൻ ഇല്ലാത്ത മൂന്നാം ക്ലാസ് കോച്ചുകരം ഇപ്പോരം ഇന്ത്യൻ റെയിൽവേകളിൽ കാണുകയില്ല. 1947-ൽ സ്വാതന്ത്ര്യം ലഭിച്ചപ്പോരം ഫാൻ ഘടിപ്പിച്ച ഒരൊററ മൂന്നാംക്ലാസ്സ് കോച്ചുപോലും ഉണ്ടായിരുന്നില്ല എന്നതു് ഓക്കേണ്ടതാണു്.

അളവും, തൂക്കവും, കൂലിനിരക്കും

1957– മുതൽ മെട്രിക് സമ്പ്രദായമാണു് ഇന്ത്യൻ റെയിൽവേയിൽ സ്വീകരിച്ചിരിക്കുന്നതു്. അളവുംതൂക്കവും നാണയക്രമവും മെട്രിക്സമ്പ്രദായത്തിൽതന്നെ. യാത്രക്കൂലി സംബന്ധിച്ച് 1957 സെപ്റ്റംബർ 9-ാംതീയതിയും, സാധനക്കടത്തു സംബന്ധിച്ച് 1958ഒക്ടോബർ 1-ാം തീയതിയും മെട്രിക്രീതി നടപ്പിൽ വരികയുണ്ടായി.

ഭരണം

ഇന്ത്യൻറെയിൽവേകളുടെ ഭരണച്ചുമതല വഹിക്കുന്നതു് റെയിൽവേ ബോർഡാണ് [Railway Board]. കേന്ദ്രറെയിൽവേ മന്ത്രികാര്യാലയത്തിൽ എക്സ് ഒഫീഷ്യോ സെക്രട്ടറി കൂടിയായ അദ്ധ്യക്ഷനും [Chairman] ഫിനാൽഷ്യൽ കമ്മീഷണരും [Financial Commissioner], മററു മൂന്നു മെമ്പർമാരും ചേർന്നതാണ് റെയിൽവേ ബോർഡ്.

റെയിൽവേ ഉപയോഗിക്കുന്നവരുടെ സമിതികരം

(Railway Users' Consultative Committees)

പൊതുജനങ്ങളുടെ സഹകരണം ആർജ്ജിക്കാനും, റെയിൽവേ ഉപയോഗിക്കുന്നവരുടെ ആശയാഭിലാഷങ്ങരം അറിഞ്ഞു് ആവശ്യമായ ഭരണപരിഷ്കാരങ്ങളും സേവനക്രമങ്ങളും മററും ഏർപ്പെടുത്തുന്നതിനും ചുവടെ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന വിധമുള്ള പൊതുജനസമിതികരം ഏർപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. ഓരോ തലത്തിലുമുള്ള ഭരണാധികാരികരം അതാതു തലത്തിലുള്ള സമിതികളുമായി നിരന്തരസമ്പക്കം പുലത്തിപ്പോരുന്നു.

i) Divisional Railway Users' Consultative Committee
ഡിവിഷൻ തലത്തിൽ

ii) Zonal Railway Users' Consultative Committee—റെയിൽവേ സോൺ അടിസ്ഥാനത്തിൽ

iii) The National Railway Users' Consultative Committee
കേന്ദ്രത്തിൽ

പദ്ധതികാലത്തെ പരിഷ്ക്കാരങ്ങൾ—ഒററ നോട്ടത്തിൽ

1. കൂടുതൽ ട്രെയിൻസർവീസുകൾ ഏർപ്പെടുത്തി.

2. നിലവിലുള്ള ട്രെയിനുകളിൽ കൂടുതൽ പാസഞ്ചർ കോച്ചുകൾ ഘടിപ്പിച്ച് തിരക്കുകുറയ്ക്കുകയും യാത്ര കൂടുതൽ സുഖകരമാക്കുകയും ചെയ്തു.

3. മൂന്നാം ക്ലാസ്സിനും റിസർവേഷൻ ഏർപ്പെടുത്തി.

4. രാത്രി ട്രെയിനുകളിൽ സ്ലീപ്പർ കോച്ചുകൾ ഘടിപ്പിച്ചു. 800 കിലോമീററിൽ കൂടുതൽ സഞ്ചരിക്കുന്നവർക്ക് പ്രത്യേകം ചാർജ്ജുകൂടാതെ ഉറങ്ങാനുള്ള ബർത്തുകൾ [berths] റിസർവ് ചെയ്യുന്നതാണ്.

5. സാധാരണക്കാരന്റെ സൗകര്യത്തെ മുൻനിറുത്തി, മൂന്നാം ക്ലാസ്സ് മാത്രമുള്ള "ജനതാ എക്സ്പ്രസ്സ്" ട്രെയിനുകൾ പുതുതായി ഏർപ്പെടുത്തി.

6. ചില പ്രധാനപാതകളിൽ വെസ്റ്റിബ്യൂൾസ്[vestibuled] * ട്രെയിനുകൾ ഏർപ്പെടുത്തി.

7. ട്രെയിനിലും സ്റ്റേഷനുകളിലും ഭക്ഷണസൗകര്യങ്ങൾ മെച്ചപ്പെടുത്തി.

8. എല്ലാസ്റ്റേഷനിലും പാനയോഗ്യമായശുദ്ധജലം സൗജന്യമായി നൽകാൻ വ്യവസ്ഥചെയ്തു.

---

* ട്രെയിനിന്റെ ഒരററം മുതൽ മറേറ അററംവരെ സഞ്ചരിക്കാവുന്നതാണ് vestibuled ട്രെയിൻ. ട്രെയിനിൽ കയറിയശേഷം ഏതു കോച്ചിലും ചെന്നെത്താവുന്നതുകൊണ്ട് ഇത്തരം ട്രെയിൻ കൂടുതൽ സൗകര്യപ്രദമാണ്.

9. മൂന്നാംക്ലാസ്സ് യാത്രക്കാരുടെ വെയിററിംഗ് റൂമിലും [waiting room]മൂന്നാംക്ലാസ്സ്കോച്ചുകളിലും ഇലക്ട്രിക് ഫാൻ തുടങ്ങിയ സജ്ജീകരണങ്ങൾ ഘടിപ്പിച്ചു.

10. ക്ലോക്കറൂം [Cloak room] സൗകര്യം എല്ലാ പ്രധാനപ്പെട്ട സ്റ്റേഷനിലും ഏർപ്പെടുത്തി. [പെട്ടി, കിടക്ക തുടങ്ങിയ സ്വകാര്യസാധനങ്ങൾ സ്റ്റേഷനിൽ ഏല്പിച്ചിട്ട പോകാനുള്ള ഏർപ്പാടാണ് cloak room service. ഇതിന് നാമമാത്രമായ ഒരു ഫീസ് വസൂലാക്കുന്നതാണ്.]

രണ്ടിനും മദ്ധ്യേ

(വയസ്സനായ ഒരാൾ തീവണ്ടിയിൽ കയറി രണ്ടു യുവാക്കൾക്കിടയിൽ ഇരുന്നു. കുട്ടുകാരായ യുവാക്കന്മാർ അയാളെ ഒന്നു കളിയാക്കണമെന്നു കരുതി സംഭാഷണം തുടങ്ങി).

ഒരാൾ:—തിരുമേനി ഇന്നാദ്യമായി തീവണ്ടിയിൽ കയറിയതാണോ ?

വയസ്സൻ:—മൗനം

മറെറയാൾ:—അങ്ങ് വിഡ്ഢിയാണോ, വിടുവിഡ്ഢിയാണോ ?

വയസ്സൻ:—രണ്ടിനും മദ്ധ്യേയാണ്.

അദ്ധ്യായം 10

സിഗ്നലിംഗ് (Signalling)

റെയിൽവേ ഉദ്യോഗസ്ഥന്മാർക്ക് ട്രെയിൻ ഗതാഗതം സംബന്ധിച്ച വിവരങ്ങൾ പരസ്പരം അറിയിക്കാനുള്ള ഒരുതരം സാങ്കേതിക സമ്പ്രദായമാണ് സിഗ്നലിംഗ് (signalling). സിഗ്നലിംഗിനെ മനുഷ്യശരീരത്തിലെ നാഡീവ്യവസ്ഥ (nervous system) യുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്താവുന്നതാണ്. അപകടം കൂടാതെയും കാലതാമസം വരുത്താതെയും ടൈംടേബിൾ അനുസരിച്ചും ട്രെയിനുകൾ ഓടിക്കുന്നതിന് സിഗ്നൽ സമ്പ്രദായം അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്.

പണ്ടത്തെ കഥ

സാധാരണ റോഡുകവലകളിൽ കൈകൾകൊണ്ട് ചില അടയാളങ്ങൾ കാണിച്ച് ട്രാഫിക്പോലീസുകാരൻ വാഹനഗതാഗതം നിയന്ത്രിക്കുന്നത് എല്ലാവരും കണ്ടിരിക്കുമല്ലൊ. ഏതാണ്ട് അതുപോലെയായിരുന്നു ആദ്യകാലത്ത് റെയിൽവേഗതാഗതം നിയ



ചിത്രം 28. കൈകൾകൊണ്ട് സിഗ്നൽ നൽകുന്നു

ന്ത്രിച്ചിരുന്നത്. എന്നാൽ കൈകൾ കൊണ്ടു നൽകുന്ന സിഗ്നലുകൾ ട്രെയിൻ ഡ്രൈവർ ശരിയായി കണ്ടില്ലെന്നും തെററായി മനസ്സി

ലാക്കി എന്നു വരാം. ചിലപ്പോഴ് തെററായ സിഗ്നലുകൾ കൊടുത്തു എന്നും വരാവുന്നതാണ്. രണ്ടായാലും ഫലം ഒന്നുതന്നെ—അപകടം.

കൊടി, വിളക്ക്

വെറും കൈകൾ കൊണ്ടുള്ള സിഗ്നൽ പരിഷ്ക്കരിച്ച് കൊടി കൊണ്ട് സിഗ്നൽ കാണിക്കാൻ തുടങ്ങി. പച്ചയും ചുവപ്പുമാണ് കൊടികളുടെ നിറം. ട്രെയിൻ നീങ്ങാനുള്ള സിഗ്നൽ പച്ചക്കൊടിയും നിറുത്താനുള്ളതു് ചുവപ്പുകൊടിയും ആണ്. കൊടികൾ പ്രയോഗിക്കുന്ന രീതിക്കും അത്ഥങ്ങളുണ്ട്. ഉദാഹരണമായി പച്ചക്കൊടി സാവധാനം വീശിയാൽ ട്രെയിൻ സാവധാനം നീങ്ങാമെന്നും വേഗത്തിൽ ചലിപ്പിച്ചാൽ ട്രെയിനിൻെറ വേഗം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനു് വിരോധമില്ലെന്നും അത്ഥമാകുന്നു. ചുവപ്പുകൊടി അപകടത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നതാണ്. അതെപ്പോൾ കാണിച്ചാലും ട്രെയിൻ നിറുത്തേണ്ടതാണ്. ചിലപ്പോൾ സിഗ്നൽ കാണിക്കുന്നയാൾ ചുവപ്പുകൊടി വീശിയെന്നു വരാം. കൊടിയുടെ ചുവപ്പുനിറം ഡ്രൈവറുടെ ശ്രദ്ധയിൽപ്പെടുത്താനായിരിക്കും അയാൾ വീശുന്നതു്.

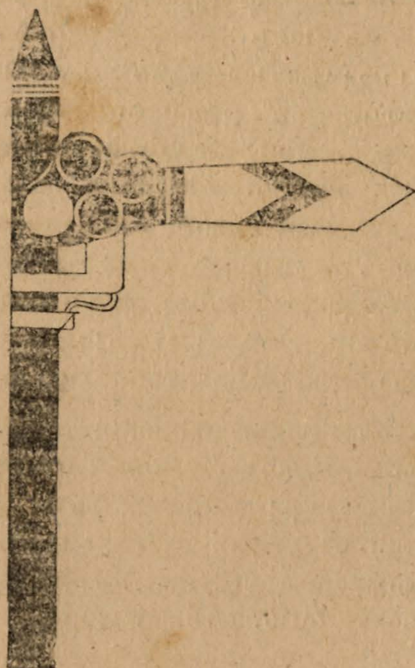
കൊടി രാത്രിയിൽ പ്രയോജനപ്രദമല്ല. അതുകൊണ്ട് രാത്രികാലങ്ങളിൽ വിളക്കുപയോഗിച്ച് സിഗ്നലിംഗ് നടത്തുന്നു. വിളക്കു സിഗ്നലിലും പച്ചയും ചുവപ്പും നിറങ്ങൾ ആവശ്യമാണ്. ഒരു വിളക്കുതന്നെ സാധാരണ ദീപത്തിനു പുറമേ, പച്ചയും ചുവപ്പും നിറമുള്ള പ്രകാശം കാണിക്കുന്നതാണ്. രാത്രിയിൽ റെയിൽവേസ്റ്റേഷനിൽ പോയിട്ടുള്ളവർ സിഗ്നലിംഗിനുപയോഗിക്കുന്ന വിളക്ക് കണ്ടിരിക്കും.

സെമാഫോർ സിഗ്നൽ (Semaphore signal)

സെമാഫോർ മിക്കവെർക്കും പരിചയമുള്ളതാണ്; പേരു് പലരും കേട്ടുകാണില്ലെങ്കിലും നമുക്കു് സ്റ്റേഷനിലേക്കുപോകാം; റെയിൽപാതയിലൂടെ ലൈനിൽ കയറരുതു്;ഒരിക്കലും കയറരുതു്;പാർശ്വങ്ങളിലുള്ള പാതയിലൂടെ നടന്നാൽ മതി.

എന്തിനാണീ ഇരുമ്പുതൂൺ ഇവിടെ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്നതു്? പറയാം. ഇതാണ് സെമാഫോർ. ഇതു് വെറും തൂണല്ല. മുകളിലേക്കു നോക്കൂ. തൂണിനു കുറുകേ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതെന്താണ്? ചായം

പൂശിയ ഒരു ദണ്ഡു് (bar). അതു് വെറും ദണ്ഡല്ല, ഒരു ബിന്ദുവിനെ ആധാരമാക്കി ചലിക്കാൻ സ്വാതന്ത്ര്യമുള്ള ഒരുത്തോലക (lever) മാണു്. ഇതു് സെമാഫോറിന്റെ ഭുജം (arm) ആണു്. ഈ ഭുജം ചലിപ്പിച്ചു് ചില വിവരങ്ങൾ സ്റ്റേഷനിലേക്കു വരുന്ന ട്രെയിനിന്റെ ഡ്രൈവറെ അറിയിക്കാനാണു് ഇതിവിടെ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്നതു്.



ചിത്രം 29. Out signal or Distant signal

ഭുജത്തിന്റെ അററത്തുള്ള fish tail അടയാളം ശ്രദ്ധിക്കുക

ഇതിനു് ഔട്ടു്സിഗ്നൽ (out signal) അല്ലെങ്കിൽ distant signal എന്നു പറയുന്നു. ഭുജത്തിന്റെ അററത്തു് V-ആകൃതിയിലുള്ള ഒരടയാളമുണ്ടു്. ഇതിനു് ഫിഷ്ടെയിൽ എന്നാണു് റെയിൽവേക്കാർ സാധാരണ പറഞ്ഞുവരുന്നതു്. ഒട്ടു് സിഗ്നലിന്റെ ഭുജത്തിനു് ഫിഷ് ടെയിൽ അടയാളം ഉണ്ടായിരിക്കും. ഔട്ട് സിഗ്നൽ കാണുമ്പോൾ സ്റ്റേഷൻ അടുത്തു എന്നു് ഡ്രൈവർക്കു മനസ്സിലാകും.

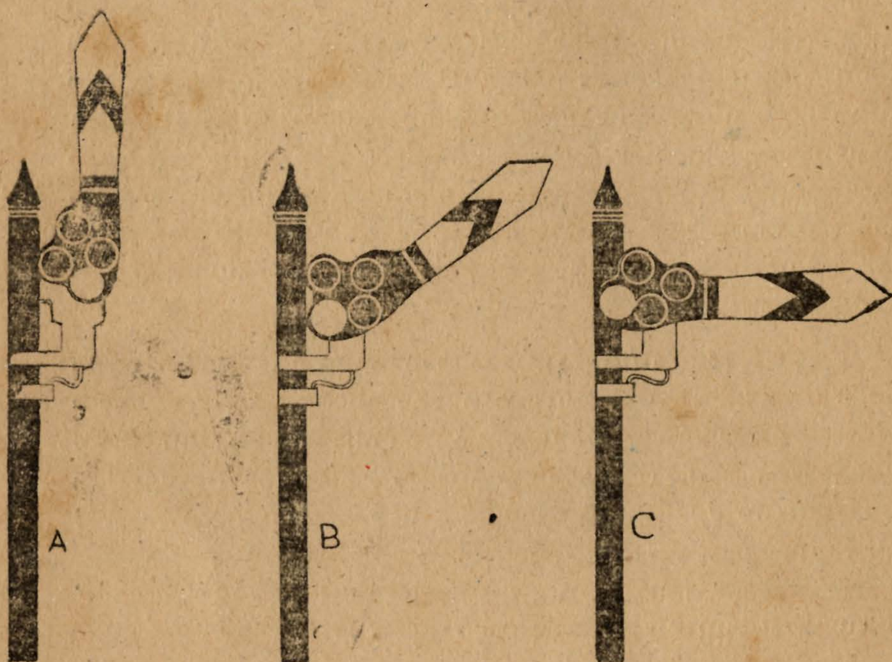
ഇതിനു് out signal എന്നു പറയാൻ കാരണമെന്താണു്? ഇതു പുറത്തുള്ള സിഗ്നൽ ആയതുകൊണ്ടുതന്നെ. ഇതിനും സ്റ്റേഷനും ഇടയ്ക്കു് സ്റ്റോപ്പ് (stop signal) സിഗ്നൽ എന്നു് മറെറാരു സിഗ്നൽ ഉണ്ടു്. അതുപിന്നെക്കാണാം.

ശരി, പേരിന്റെ കാര്യം മനസ്സിലായി; ഔട്ടു് സിഗ്നൽ നൽകുന്ന സന്ദേശം എന്താണു്? എങ്ങനെയാണു്? ഓരോന്നായി മനസ്സിലാക്കാം. സിഗ്നൽഭുജത്തിൽനിന്നു താഴോട്ടു് ഒരു ചെറിയ കമ്പി വന്നിരിക്കുന്നതു കാണുക. ഈ കമ്പി പാതയ്ക്കരികിലൂടെ സ്റ്റേഷൻ വരെ പോകുന്നുണ്ടു്. സ്റ്റേഷനിൽ സിഗ്നൽ ക്യാബിൻ (signal cabin) എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഒരു മുറിയിൽ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്ന ഉപകരണത്തിലാണു് കമ്പി ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നതു്. ക്യാബിനിലെ ഉപകരണം പ്രവർത്തിപ്പിച്ചു് സെമാഫോർ ഭുജം മൂന്നു സ്ഥാനങ്ങളിൽനിറുത്താൻ സാധിക്കും. ഓരോന്നും ഓരോ സന്ദേശം ഡ്രൈവർക്കു നൽകുന്നു.

ഇപ്പോൾ തൂണിനു് (post) വിലങ്ങനെയാണു് ഭുജം സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്. ലൈൻ ക്ലീയറല്ല എന്നാണു് സെമാഫോർഭുജംനൽകുന്ന സന്ദേശം. അതായതു് ട്രെയിൻ സ്റ്റേഷൻ പ്ലാററ്ഫോമിൽ ചെന്നെത്തേണ്ട ലൈനിൽ എന്തോ തടസ്സമുണ്ടു് എന്നാണു്. ഇതാണു് ഡ്രൈവർക്കു ലഭിക്കുന്ന സിഗ്നലെങ്കിൽ ട്രെയിൻ ഇവിടെത്തന്നെനില്ക്കണമെന്നില്ല. Signal post കഴിഞ്ഞു് അടുത്തസിഗ്നൽവരെ മുമ്പോട്ടുപോകാം. പക്ഷെ അടുത്ത signal post-ൽ ട്രെയിൻ നിറുത്തേണ്ടതാണെന്നു് ഡ്രൈവർ മനസ്സിലാക്കി അതനുസരിച്ചു് വേഗം കുറയ്ക്കണം.

Signal arm 45° മേൽക്കോണിൽ (angle of elevation) ആണു് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നെങ്കിൽ സ്റ്റേഷനിലേക്കു് കടന്നു വരാനുള്ള അനുവാദമാണതു്; എന്നാൽ ആവശ്യമെന്നുവന്നാൽ ട്രെയിൻ നിറുത്താൻ തയ്യാറായിരിക്കണം. അതായതു് കുറഞ്ഞ വേഗത്തിൽ സ്റ്റേഷനെ സമീപിക്കുക. Signal arm 45° കീഴ്ക്കോണിൽ (angle of depression) കാണിച്ചാലും അർത്ഥം ഇതുതന്നെയാണു്. മുമ്പു് ചില ഇൻഡ്യൻ റെയിൽവേകളിൽ, ''സൂക്ഷിച്ചു നീങ്ങുക'' (proceed with caution) എന്ന സിഗ്നൽ കീഴ്ക്കോണിൽ കാണിച്ചിരുന്നു; പക്ഷേ മേൽക്കോണാണു് ഇപ്പോൾ സാർവത്രികമായി സ്വീകരിച്ചിരിക്കുന്നതു്.

Signal arm നേരെമുകളിലേക്കാണു് നിൽക്കുന്നതെങ്കിൽ ഓൾ ക്ലീയർ (all clear) എന്നാണർത്ഥം. യാതൊരു തടസ്സവുമില്ല; വേഗത്തിൽ പോകുന്നതിനു് വിരോധമില്ല എന്നാണു് സന്ദേശത്തിന്റെ അർത്ഥം. ഈ സ്റ്റേഷനിൽ നില്ക്കാതെ പോകുന്ന ട്രെയിനുകൾക്കുമാത്രമേ അങ്ങനെ സിഗ്നൽ നൽകുകയുള്ളു.



ചിത്രം 30. ഔട്ടു് സിഗ്നലിന്റെ മൂന്നു സ്ഥാനങ്ങൾ C = Line not clear. B = Proceed with caution. A = All clear

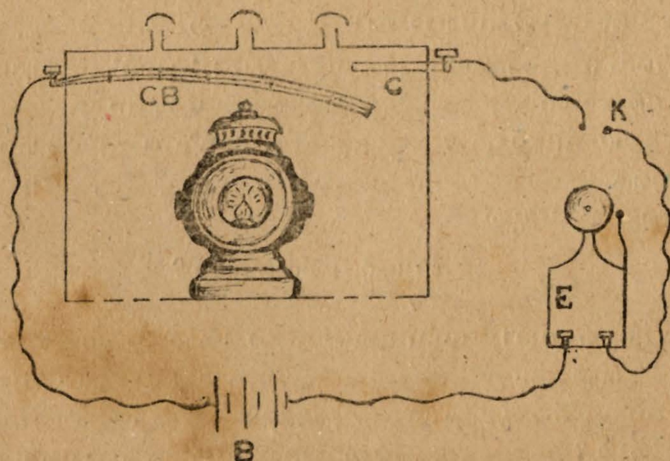
രാത്രിയിൽ എൻജിൻ ഡ്രൈവർ സിഗ്നൽ കാണുന്നതെങ്ങനെ? സെമാഫോർ ഭുജത്തിന്റെ ശീർഷഭാഗത്തു് മൂന്നു കണ്ണാടികൾ കാണുന്നുണ്ടല്ലോ. അവയുടെ നിറം ശ്രദ്ധിക്കുക. ചുവപ്പു്, മഞ്ഞ, പച്ച-
സിഗ്നൽ പോസ്റ്റിൽ ഒരു ചെറിയ അറയുണ്ടു്. ഈ അറയ്ക്കകത്തു് രാത്രിയിൽ ഒരു എണ്ണവിളക്കു് ജ്വലിപ്പിക്കുന്നതാണു്. 'Not clear' പൊസിഷനിൽ ചുവപ്പുകണ്ണാടി വിളക്കിനു നേരേ വരുന്നതുകൊ

ണ്ടു് ഡ്രൈവർ ചുവപ്പുപ്രകാശം കാണുന്നു. അതുപോലെ, മഞ്ഞപ്രകാശം കണ്ടാൽ 'proceed with caution' എന്നാണു് സിഗ്നൽ. സിഗ്നൽഭുജം നേരേ മുകളിലേക്കു നിൽക്കുമ്പോഴാ പച്ചക്കണ്ണാടിയാണു് വിളക്കിനുനേരേ നിൽക്കുന്നതു്. ഡ്രൈവർ പച്ച ദീപം കാണുന്നു; 'all clear' എന്നാണു് സിഗ്നൽ എന്നു മനസ്സിലാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

വിളക്കണഞ്ഞുപോയാലോ? അതേ, പല കാരണങ്ങളാൽ വിളക്കണഞ്ഞുപോകാനിടയുണ്ടു്. അതു് കുഴപ്പങ്ങൾക്കു കാരണമാകും. അതുകൊണ്ടു്, വിളക്കണഞ്ഞുപോയാൽ ഉടനെ സ്റ്റേഷനിൽ വിവരം അറിയിക്കാൻ വിശ്വസ്തനായ ഒരു ഭൃത്യനെ ഏർപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ടു്. ഉറങ്ങാതിരുന്നു് കൃത്യമായി ജോലി നിർവ്വഹിക്കുന്ന ഭൃത്യൻ! സ്റ്റേഷൻ മാസ്റ്റർ ഉറങ്ങിപ്പോയാലോ ? സംശയിക്കേണ്ട. വിളിച്ചുണർത്തി കാര്യം പറയാതെ അയാൾ പിന്മാറുകയില്ല ?

ആരാണീ വിശ്വസ്തൻ ?

മററാരുമല്ല, മനുഷ്യൻെറ മിത്രമായ വൈദ്യുതി. കാര്യം ബഹുനിസ്സാരം. താപശാസ്ത്രത്തിൻെറ ബാലപാഠങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുള്ള കുട്ടികൾക്കുപോലും നിഷ്പ്രയാസം മനസ്സിലാകുന്ന പ്രവർത്തനം.



ചിത്രം 31. Automatic Electric Bell· CB = Compound bar C Conductor K Key E Electric bell B Battery.

പിച്ചള(brass)യും ഇരുമ്പും തമ്മിൽ ചേർത്തു റിവററ്ചെയ്തിരിക്കുന്ന യുഗ്മദണ്ഡു് (compound bar) ചൂടാക്കിയാൽ എന്തുസംഭവിക്കുമെന്നറിയാമോ ? ഇരുമ്പു് അകത്തും പിച്ചള പുറത്തും വരത്തക്കവിധം യുഗ്മദണ്ഡ് വളയും, കാരണമെന്തു്? പിച്ചളയുടെ വികാസം ഇരുമ്പിന്റേതിനേക്കാൾ കൂടുതലാണു്. ഗണ്യമായ വികാസ വ്യത്യാസമുള്ള രണ്ടു ലോഹങ്ങൾ തമ്മിൽ ചേർത്തു റിവററുചെയ്തിരിക്കുന്ന ഏതു യുഗ്മദണ്ഡും ചൂടുകൊണ്ടു വളയുന്നതാണു്. ഇതുമാത്രമാണു് നമ്മുടെ 'വിശ്വസ്തഭൃത്യ'ന്റെ പ്രവർത്തനതത്വം.

ചിത്രം 51 നോക്കുക. വിളക്കു ജ്വലിക്കുമ്പോൾ വിളക്കിരിക്കുന്ന അറയിലെ ടെമ്പറെച്ചർ ഉയരുന്നതുകൊണ്ടു് യുഗ്മദണ്ഡ് വളഞ്ഞിരിക്കും. അപ്പോൾ യുഗ്മദണ്ഡും അറയ്ക്കകത്തെത്തിയിരിക്കുന്ന conductor-ഉം തമ്മിൽ ബന്ധമില്ലാത്തതുകൊണ്ടു് പ്രവാഹചക്രം പൂർത്തിയാവുകയില്ല. അതുകൊണ്ടു് Key അമർത്തിയാലും പ്രവാഹചക്രം പൂർണ്ണമാവുകയില്ല, ഇലക്ട്രിക്ബെൽ പ്രവർത്തിക്കുകയുമില്ല. ഇനി വിളക്കണയുന്നുവെന്നുകരുതുക. അറയിലെ ടെമ്പറെച്ചർ കുറയുന്നു, യുഗ്മദണ്ഡ് നിവർന്നുയർന്നു് conductor-ൽ തട്ടുന്നു. അപ്പോൾ പ്രവാഹചക്രം പൂർത്തിയാകുന്നതുകൊണ്ടു് മണിയടിക്കുന്നു. ഈ വൈദ്യുതമണിയും പ്രവാഹചക്രത്തിന്റെ Key-യും (switch) സ്റ്റേഷൻ മാസ്റ്ററുടെ മുറിയിൽ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കും. രാത്രിയിൽ സെമാഫോർ പോസ്റ്റിലെ വിളക്കുകത്തിച്ചശേഷം സ്വിച്ച് 'ഓൺ' ചെയ്യുന്നു. വിളക്കണഞ്ഞാൽ സ്റ്റേഷൻ മാസ്ററരുടെ മുറിയിൽ മണിയടിക്കുന്നതാണു്. ഉദ്യോഗസ്ഥൻ ഉറങ്ങിപ്പോയാൽ ഉണർന്നു്സ്വിച്ച് 'ഓഫ്'ചെയ്യുന്നതുവരെ മണിയടിച്ചുകൊണ്ടേയിരിക്കും. എന്താ, വിശ്വസ്തൻ തന്നെയല്ലേ വൈദ്യുതി.

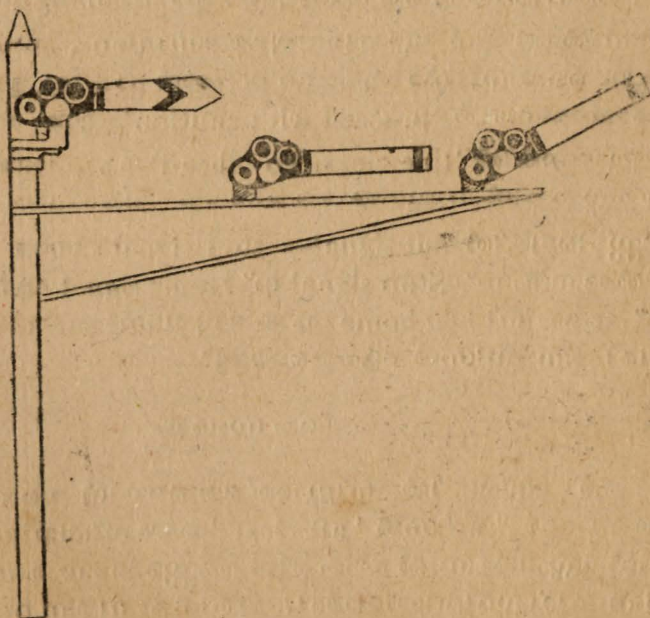
ബാററി വേണമോ ?

വൈദ്യുതി ലഭിക്കുന്ന സ്ഥലങ്ങളിൽ പൊതുലൈനിൽനിന്നു് വൈദ്യുതി എടുക്കുന്നതു് കൂടുതൽ സൗകര്യപ്രദമല്ലേ എന്നു നിങ്ങൾക്കു് തോന്നാം. കാര്യംശരിയാണു്; പക്ഷെ പൊതുസപ്ലൈ തകരാറിലായാലോ ? അതു സംഭവിക്കാവുന്നതാണു്; അതു സ്റ്റേഷൻമാസ്റ്ററുടെ നിയന്ത്രണത്തിലുമല്ല. ബാററിയാണെങ്കിൽ ഈ ന്യൂനതയില്ല. ബാററിയിൽനിന്നും വൈദ്യുതി ഉപയോഗിക്കുന്ന സന്ദർഭങ്ങൾ

കുറവാകയാൽ ഒരു ബാററി വളരെക്കാലം ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണു്. അപ്പോൾ ബാററി വേണമോ ? വേണം, ബാററിയും മണ്ണെണ്ണവിളക്കും കൂടിയേ കഴിയൂ.

ഏതു ലൈനിലേയ്ക്കാണു് ട്രെയിൻ നീങ്ങുന്നതു് ?

വലിയ സ്റ്റേഷനുകളിൽ, പ്ലാററ്ഫാമിനുമുമ്പിൽ അനേകം ലൈനുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. ചില ലൈനിൽ ട്രെയിൻ നിൽക്കുന്നുമുണ്ടായിരിക്കും. അപ്പോൾ സ്റ്റേഷനിലേക്കു വരുന്ന ട്രെയിൻ ഏതു ലൈനിലേയ്ക്കാണു് കയറാൻ പോകുന്നതെന്ന വിവരം ഡ്രൈവറെ അറിയിക്കാനും ഔട്ട്സിഗ്നൽ ഉപയോഗിക്കാം. അതിനു out signal പോസ്റ്റിൽ ഒന്നിലധികം ഭുജങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കണം. ഇടത്തെ അററത്തെ ഭുജമാണു് സിഗ്നൽ നല്കുന്നതെങ്കിൽ മെയിൻ ലൈനിലേക്കും,



ചിത്രം 32. Out signal അകന്നലൂപ്പ് ലൈനിലേക്കു ട്രെയിൻ നീങ്ങുന്നു എന്നാണു് സിഗ്നൽ.

രണ്ടാംഭുജം സിഗ്നൽ കാണിച്ചാൽ ലൂപ്പ്ലൈനിലേക്കും,മൂന്നാമത്തെ ഭുജമാണ് പ്രവൎത്തിപ്പിക്കുന്നതെങ്കിൽ മെയിൻ ലൈനിൽനിന്നും അല്പംകൂടി അകന്ന ലൂപ്പിലേയ്ക്കുമാണ് ട്രെയിൻ കയറുന്നതെന്ന് ഡ്രൈവർക്ക് മനസ്സിലാക്കാം. ലൂപ്പിന്റെ ക്രമമനുസരിച്ച് പാതയ്ക്കു വളവു കൂടും; അതിനനുസരിച്ച് ട്രെയിനിന്റെ വേഗം നിയന്ത്രിക്കാൻ ഡ്രൈവർ ആ വിവരം നേരത്തേ മനസ്സിലാക്കേണ്ടതുണ്ട്. ഔട്ട് സിഗ്നലിന്റെ ഉദ്ദേശവും പ്രവൎത്തനവും ഏകദേശം മനസ്സിലായില്ലേ ? ഇപ്പോഠം ഇതുമതി. നമുക്ക് സ്റ്റേഷനിലേക്കു നടക്കാം.

സ്റ്റോപ്പ് സിഗ്നൽ (Stop signal)

ആ കാണുന്നതാണ് സ്റ്റോപ്പ്സിഗ്നൽ. ഇതിന്റെ ഭുജത്തിന് ഔട്ട്സിഗ്നൽ ഭുജത്തെക്കാഠം എന്തെങ്കിലും വ്യത്യാസമുണ്ടോ എന്നു ശ്രദ്ധിക്കുക; ഉണ്ട്. ഇതിനു fish-tail ഇല്ല; നിറം ചുവപ്പ്, കുറുകെ വെളുത്തവീതിയുള്ള ഒരു വരയുമുണ്ട്. ഈ സിഗ്നൽഭുജം വിലങ്ങനെ നിന്നാൽ ട്രെയിൻ സ്റ്റോപ്പുചെയ്യുകതന്നെവേണം. സിഗ്നൽപോസ്റ്റിനപ്പുറം ട്രെയിനിന്റെ എൻജിൻ കടക്കാൻ പാടില്ല. ഭുജം 45° മേൽക്കോണാണെങ്കിൽ 'proceed with caution' എന്നും നേരേ മുകളിലേയ്ക്കാണെങ്കിൽ 'line clear, go ahead' എന്നുമാണ് സന്ദേശം. ഈ സ്റ്റേഷനിൽ നില്ക്കാത്ത ട്രെയിനുകഠം വരുമ്പോഠം പാതയിൽ തടസ്സമില്ലെങ്കിൽ, out signal-ം stop signal-ംനേരേ മുകളിലേയ്ക്കു നിൽക്കുന്നതാണ്. Stop signal ന് Home signal എന്നും പറയാറുണ്ട്—ട്രെയിനിന്റെ home ആയ സ്റ്റേഷന്റെ നടയിൽ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്ന സിഗ്നൽ ആയതുകൊണ്ട്.

ഒരു സംശയം

ഈ സ്റ്റേഷനിൽ നില്ക്കാത്ത ഒരു ട്രെയിൻ വരാറായി എന്നു കരുതുക. ഔട്ട് സിഗ്നൽ 'all clear' പൊസിഷനിലാക്കി. പിന്നീട് സ്റ്റേഷനുമുമ്പിൽ പാതയിൽ തടസ്സമുണ്ടെന്നു കണ്ടു. സിഗ്നൽ വീണ്ടും പൂവ്സ്ഥിതിയിലാക്കി. ഇതിനകം വരുന്ന ട്രെയിനിന്റെ എൻജിൻ ഔട്ട്സിഗ്നൽ കഴിയുകയുംചെയ്തു.വേഗംകുറയ്ക്കാതെ വരുന്ന ട്രെയിൻ stop signal-ൽ എത്തുമ്പോഴാണ് പാതയിൽ തടസ്സമുണ്ടെന്നറിയുന്നതു്. Stop signal നപ്പുറം ട്രെയിൻ നിറുത്താൻ സാധി

ക്കമോ? ബുദ്ധിപൂർവ്വമായ ചോദ്യം. Stop signal ൻെറ സ്ഥാന ത്തന്നെല്ല, സ്റ്റേഷനിൽ തന്നെയും നിറുത്താൻ ഒക്കുമോ എന്നു സംശ യമാണു; സഡൻബ്രേക്കു [Sudden brake] പ്രയോഗിച്ചില്ലെങ്കിൽ. Sudden brake ചെയ്യുന്നതും അപകടകരമാണു. പക്ഷെ ഇതൊരി ക്കലും സംഭവിക്കാതിരിക്കത്തക്കവിധമാണു സെമാഫോർഭുജങ്ങളെ പ്രവത്തിപ്പിക്കുന്ന ഉത്തോലകങ്ങൾ signal cabin-ൽ ക്രമീകരിച്ചി രിക്കുന്നതു. സ്റ്റേഷൻെറ ഒരു വശത്തുള്ള out signal-നെയും, stop signal-നെയും പ്രവത്തിപ്പിക്കുന്ന ഭുജങ്ങൾക്കു തമ്മിൽ ബന്ധമുണ്ടു. Stop signal-ൻെറ ലീവർ (ഉത്തോലകം) പ്രവത്തിപ്പിച്ചശേഷമേ ഓട്ടുസിഗ്നലിൻെറ ലീവർ പിടിച്ചുമാററാൻ സാധിക്കുകയുള്ളു. ട്രെ യിൻ കടന്നുപോയ ശേഷം stop signal-ൻെറ ലിവർ പൂർവ്വസ്ഥാ നത്തു കൊണ്ടുവന്നശേഷമേ ഔട്ടുസിഗ്നലിൻെറ ലിവർ വലിക്കാൻ സാധിക്കുകയുള്ളു. ഇൻറർലോക്കിങ്ങ് (Inter-locking) സമ്പ്രദായം എന്നാണു ഈ ക്രമീകരണത്തിനു പറയുന്നതു.

ആരാണു സിഗ്നൽ പ്രവത്തിപ്പിക്കുന്നതു ?

സെമാഫോർ സിഗ്നൽ പ്രവത്തിപ്പിക്കുന്നതു അതിനു നിയ മിച്ചിട്ടുള്ള ക്യാബിൻമാൻ (Cabin man) ആണെങ്കിലും, സ്റേറ ഷൻ മാസ്ററുടെ നിർദ്ദേശമനുസരിച്ചാണു അയാൾ പ്രവത്തിക്കുന്ന തു. ചുമതല മുഴവൻ സ്റേറഷൻ മാസ്ററർക്കുതന്നെ. Cabinman നിർദ്ദേശങ്ങൾ അവഗണിച്ചാൽ ട്രെയിൻ താമസിച്ചുപോകാനിട യില്ലേ ? നിർദ്ദേശമില്ലാതെ സിഗ്നൽ പ്രവത്തിപ്പിച്ചാൽ അപക ടവും സംഭവിക്കാമല്ലൊ. അതെങ്ങനെ ഒഴിവാക്കാം ?

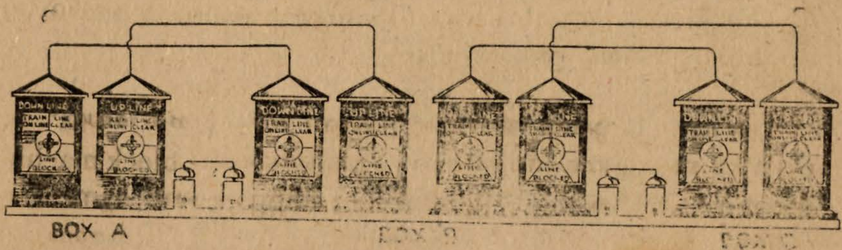
സ്റേറഷൻമാസ്ററരുടെ സൂക്ഷിപ്പിൽഉള്ളതാക്കോൽപോലുള്ള ഒരുപകരണം കൊണ്ടു ചില ക്രമീകരണങ്ങൾ നടത്തിയെങ്കിൽ മാ ത്രമേ ക്യാബിനിലെ inter-locking levers പ്രവത്തിപ്പിക്കാൻ സാധിക്കുകയുള്ളു. ഈ ചാവി [താക്കോൽ] സ്റേറഷൻ മാസ്ററർ കൊടുക്കുന്നതിനുമുമ്പു സിഗ്നൽ പ്രവർത്തിപ്പിക്കാൻ സാധിക്കുക യില്ല. നിർദ്ദേശാനുസരണം സിഗ്നലുകൾ പ്രവത്തിപ്പിച്ചോ എന്നു തൻെറ മുറിയിൽ ഇരുന്നുകൊണ്ടുതന്നെ സ്റേറഷൻമാസ്ററർക്കു മന സ്സിലാക്കാം. വൈദ്യുതികൊണ്ടു പ്രവത്തിക്കുന്നതും, ഔട്ടുസിഗ്നലി ൻെറയും സ്റേറാപ്പു സിഗ്നലിൻെറയും ചലനങ്ങൾ ആവത്തിക്കു ന്നതുമായ പ്രതിരൂപങ്ങൾ സ്റേറഷനിലുള്ള " സിഗ്നൽ ബോക്സു"

[signal box] എന്ന ഉപകരണത്തിലുണ്ട്. അതിലെ സിഗ്നലുകൾ നോക്കി സ്റേറഷൻ മാസ്ററർക്ക് കാര്യം മനസ്സിലാക്കാം.

ഇതാണ് സെമാഫോർ സിഗ്നലിൻെറ പ്രവത്തനതത്വം. 1841-ൽ കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ട ഈ സമ്പ്രദായം സാവ്ത്രികമായി ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു. ഇനി നമുക്ക് സ്റേറഷനിലേക്കു പോകാം.

സ്റ്റേഷൻ പ്ലാററ്ഫാം. സ്റ്റേഷനകത്ത് മേശപ്പുറത്തു വച്ചിരിക്കുന്ന ഒരുപകരണത്തിൽ ഒരു മണിശബ്ദം. സ്റ്റേഷൻമാസ്റ്റർ ഉടൻ തന്നെ അതിനടുത്തുവന്ന് അതിൻെറ മുൻവശത്തുള്ള ഒരു ഭാഗം പിടിച്ചുതിരിക്കുന്നു. ഉപകരണത്തിനോടനുബന്ധിച്ചുള്ള ടെലിഫോണിൽ എന്തൊക്കെയോ രഹസ്യഭാഷയിൽ പറയുന്നു. ചില നമ്പരുകൾ, അപ്, ഡൌൺ എന്നൊക്കെ. വീണ്ടും മണി. ഇത്തവണ രണ്ടു മണിശബ്ദം. ഉപകരണത്തിൽ വീണ്ടും ചില ക്രമീകരണങ്ങൾ. സ്റ്റേഷൻമാസ്റ്റർ താക്കോൽ പോലുള്ള ഒരു സാധനമെടുത്ത് signal cabin-ൽ കൊടുത്തയയ്ക്കുന്നു. Cabin man സെമാഫോർ സിഗ്നലിൻെറ ലീവർ വലിക്കുന്നു. Station Master തൻെറ മുറിയിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന signal box പരിശോധിക്കുന്നു. എല്ലാം ശരിയായിരിക്കുന്നു എന്നൊരു മുഖഭാവം. വീണ്ടും ഉപകരണത്തിൽ മണിശബ്ദം. ഇപ്പോൾ മൂന്നുമണി അടിച്ചെന്നു തോന്നുന്നു. സ്റ്റേഷൻമാസ്റ്റർ ഒരു രജിസ്റ്ററിൽ എന്തോ എഴുതുന്നു. സ്റ്റേഷൻ പ്ലാററ്ഫാറത്തിൽ കെട്ടിത്തൂക്കിയിട്ടിരിക്കുന്ന ഒരു ഇരുമ്പുദണ്ഡിന്മേൽ ഒരു ജോലിക്കാരൻ ഒരു ഇരുമ്പിൻകഷണം കൊണ്ടടിക്കുന്നു; സ്കൂളിൽ കാളിംഗ്ബെൽ അടിക്കുന്നതുപോലെ. ഇതും ഒരു കാളിംഗ്ബെൽ തന്നെ; യാത്രക്കാരെ വിളിക്കുന്നതാണെന്നുമാത്രം. ഈ calling bell കേൾക്കുമ്പോൾ ട്രെയിൻ വരാറായി എന്ന് എല്ലാവർക്കും അറിയാം. പക്ഷെ, അതിനുമുമ്പ് യന്ത്രത്തിൽ മുഴങ്ങിക്കേട്ട മണിയും മററും എന്തിനാണെന്ന് പലർക്കും അറിഞ്ഞുകൂടാ. ആ മണിയടിച്ചില്ലെങ്കിൽ നിരപായം ട്രയിൻ ഓടിക്കാൻ ഒക്കുകയില്ല. എന്താ ഒരു പുഞ്ചിരി ഊറിവരുന്നത്? ''എൻെറ പൂവൻകോഴി കൂവിയില്ലെങ്കിൽ നാളെ നേരം വെളുക്കുകയില്ല'' എന്നൊരു മുത്തശ്ശി പണ്ടു പറഞ്ഞ കഥയായിരിക്കും നിങ്ങൾക്ക് ഓമ്മവരുന്നത്. ഇത് അതുപോലെയല്ല. ആ മണികളും മററും വളരെ ആവശ്യമാണ്. ചില സിഗ്നലുകളാണ് രണ്ടു സ്റ്റേഷൻ മാസ്റ്റർമാർ തമ്മിൽ കൈമാറിയത്. ആ സ്റേറഷൻമാസ്ററർ

മറെറാരുപകരണത്തിൽ (ആദ്യത്തേതല്ല) എന്തൊക്കെയോ ചെയ്യു ന്നു, മണിയടിയുണ്ട്; എന്തോ പറയുന്നു. അല്പം കഴിഞ്ഞു് വീണ്ടും മണിയടി, യന്ത്രത്തിൽ ചില ക്രമീകരണങ്ങൾ, ഉപകരണത്തിൻെറ കൈപിടി തിരിക്കുന്നു. 'ഠ ഠ' ഒരു ശബ്ദം. കട്ടിയുള്ള ഒരു ലോഹ ത്തകിട്ട് ഉപകരണത്തിൽനിന്നും ഉതിർന്നുവീണു. സ്റേറഷൻമാസ് ററർ അതെടുത്തു പരിശോധിക്കുന്നു. രജിസ്ററരിൽ എന്തോ എഴു തുന്നു. ടെലിഫോണിൽ എന്തൊക്കെയോ പറയുന്നു. ധൃതികഴിഞ്ഞു. സ്വസ്ഥനായി എന്തോ ചെയ്യുന്നു. ഇടയ്ക്കിടയ്ക്ക് തിരക്കിട്ട മണിയടി ക്കുകയും സ്റേറഷൻമാസ്ററരെ ധൃതിപിടിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന ഈ ഉപകരണത്തിനു് ബ്ലോക്ക് മെഷീൻ (block machine)എന്നു പറയുന്നു. ഇതിൽകൂടി സിഗ്നലുകൾ പരസ്പരം കൈമാറുന്ന സമ്പ്രദാ യത്തിനു് ബ്ലോക് സിഗ്നലിംഗ് (block signalling) എന്നു പറ യുന്നു.



ചിത്രം 33. Block Machine

Block Signalling

ഒററ ലൈൻ മാത്രമുള്ള റെയിൽവേകളിൽ യാതൊരു അപകട വും കൂടാതെ ട്രെയിൻസർവ്വീസ് നടത്തുന്നതിനു സഹായിക്കുന്ന സിഗ്നൽ സമ്പ്രദായമാണിതു്. ലോകത്തിലെ മിക്ക സിംഗിൾ ലൈൻ പാതകളിലും block signalling ആണു് നിലവിലുള്ളതു്.

ബ്ലോക് സിംഗ്നലിംഗ് നടത്തുന്നതിനു് റെയിൽവേ ലൈൻ പല ബ്ലോക്കുകളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഓരോ ബ്ലോ ക്ക് section-ൻെറയും അഗ്രങ്ങളിൽ ഉള്ള ഓരോ സ്റേറഷനിൽ ഓരോ block machine ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ മെഷീ നോടനുബന്ധിച്ച് ടെലിഫോണും ഉണ്ടായിരിക്കും. Block

section-ൻെറ അഗ്രങ്ങളിലെ സ്ററേഷനുകളിലുള്ള മെഷീനുകൾ തമ്മിൽ വൈദ്യുതബന്ധമുണ്ട്. മെഷീൻെറ മുൻവശത്തു് കൈപിടിപോലൊരു ഭാഗമുണ്ട്. ഇതിൽ ഒരു സൂചനിയുണ്ട്. ഈ കൈപിടി തിരിക്കാവുന്നതാണ്. പക്ഷേ ഇതു തിരിക്കണമെങ്കിൽ അടുത്ത സ്ററേഷനിൽനിന്നും അനുവാദം ലഭിക്കണമെന്നുമാത്രം. കാരണം കൈപിടി തിരിക്കാനുള്ള ഉപകരണത്തിൻെറ നിയന്ത്രണ സ്വിച്ച് (Controlling switch) അടുത്ത സ്ററേഷനിലെ ഒരു block machine-ൽ ആണ്. മെഷീനിൻെറ മുൻവശത്തു് മൂന്നുഭാഗത്തായി ചില കാര്യങ്ങൾ എഴുതിയിട്ടുണ്ട്. ''Train on line'' എന്നാണ് ഒരു ഭാഗത്തെഴുതിയിരിക്കുന്നതു്. ''Line clear'' എന്നാണ് മറെറാരു ഭാഗത്തു് ആലേഖനം ചെയ്തിരിക്കുന്നതു്. 'Line blocked' എന്നാണ് മൂന്നാമത്തേതു്. മെഷീൻെറ കൈപിടി തിരിക്കുമ്പോൾ അതിലെ സൂചനി ഇതിൽ ഏതെങ്കിലുി ഒരു ഭാഗത്തേയ്ക്കു സൂചന നൽകുന്നതാണ്. ബന്ധപ്പെട്ട ബ്ളാക്കിലെ പാതയുടെ സ്ഥിതിയാണ് സൂചനി കാണിക്കുന്നതു്. ഓരോ മെഷീനിലും ഒരു സ്വിച്ച്കീയും ഉണ്ടായിരിക്കും.

A എന്ന സ്റ്റേഷനിൽനിന്നു് B എന്ന സ്ററേഷനിലേയ്ക്കു് ഒരു ട്രെയിൻ അയയ്ക്കുന്നമെന്നിരിക്കട്ടെ. എങ്ങനെയാണ് block machine നമ്മെ സഹായിക്കുന്നതു്? B യിൽ വല്ല തടസ്സവുമുണ്ടോ എന്നു് അറിയണമല്ലൊ. A യിലെ സ്ററേഷൻ മാസ്ററർ B യുമായി ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്ന 'Up line'മെഷീനിലെ സ്വച്ച്കീ ഒരു പ്രാവശ്യം അമർത്തുന്നു. അതുമായി ബന്ധമുള്ള B യിലെ മെഷീനിൽ ഒരു മണിശബ്ദം ഉണ്ടാകുന്നു. ശ്രദ്ധക്ഷണിക്കലിൻെറ സിഗ്നലാണ് ഒററമണി. B യിലെ സ്ററേഷൻ മാസ്ററർ ശ്രദ്ധിക്കുന്നെങ്കിൽ അവിടത്തെ മെഷീൻെറ കീ അമർത്തണം. അപ്പോൾ A യിൽ മണികേൾക്കും. ശ്രദ്ധിക്കുന്നു എന്നാണ് തിരിച്ച കൊട്ടുത്ത ഒററമണിയുടെ അർത്ഥം. 'Line clear'' ആണോ എന്നു്A യിലെ സ്ററേഷൻമാസ്ററർ ചോദിക്കുന്നു. അതും മണിയിലാണ്. ഓരോതരം ട്രെയിനിനും മണി വ്യത്യസ്തമാണ്. രണ്ടുമണി അടിച്ചാൽ എക്സ്പ്രസ് ട്രെയിനിനു് ലൈൻ ക്ലീയറാണോ എന്നാണ് അന്വേഷണം. മണിയിൽനിന്നു് ഏതുതരം ട്രെയിനാണ് വരുന്നതെന്നു് B-യിലെ സ്ററേഷൻ മാസ്റററർക്കു് അറിയാൻ കഴിയും. ''Line clear'' ആണെങ്കിൽ മണി

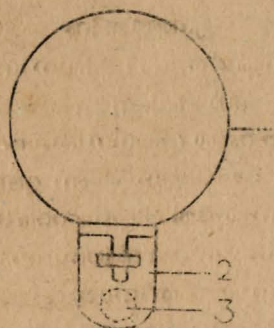
സിഗ്നൽ അതേക്രമത്തിൽ തിരിച്ചുകൊടുക്കണം. അപ്പോൾ A യി ലെ സ്റ്റേഷൻ മാസ്റ്റർ മെഷീനിന്റെ കൈപിടിതിരിച്ച് സൂചനി "line blocked" പൊസിഷനിലാക്കുന്നു, മെഷീനിൽനിന്നു് ഒരു ലോഹത്തകിട് പുറത്തു വീഴുകയും ചെയ്യും; B-യിൽ സ്വിച്ച് അമ ർത്തിക്കൊടുത്തെങ്കിലേ ഇതു ചെയ്യാൻ സാധിക്കുകയുള്ളു. ട്രെയിനി ന്റെ കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ ടെലിഫോണിൽക്കൂടി സംസാരിക്കുകയും ചെയ്യാം. [ഒരു ദശയിൽ ഓടുന്ന ട്രെയിനുകൾക്കു് Up train എന്നും വിപരീത ദിശയിൽ ഓടുന്നവയ്ക്ക് down train എന്നും പറയുന്നു. എല്ലാ ട്രെയിനിനും നമ്പരുമുണ്ടായിരിക്കും. ഈ നമ്പരിൽ ഒരു പ്ര ത്യേകതയുണ്ട്. Up train ന്റെ നമ്പർ എപ്പോഴും ഇരട്ട നമ്പരും down train-ന്റേതു് ഒറ്റ നമ്പരുമായിരിക്കും. "212 Up 16 hours"എന്നു പറഞ്ഞാൽ വൈകിട്ടു് നാലുമണിക്കു്ഇന്ന ദിശയിൽ ഓടേണ്ട ഇന്ന ട്രെയിൻ എന്നാണർത്ഥം. ഈ സങ്കേത ഭാഷ റെയിൽ വേ ജീവനക്കാർക്കു് ശരിയായി അറിയാം.]

ഇനി B-യിൽ നിന്നും യാത്രാനുമതി കിട്ടി എന്നുള്ളതിനു് അനി ഷേദ്ധ്യമായ ഒരു തെളിച്ചുവണമല്ലോ.അതാണു്മെഷീനിൽനിന്നും പുറത്തുവന്ന ലോഹത്തകിട്. ഇതിനു് ടോക്കൺ (token) എന്നാണു പറയുന്നതു്. ഒരു മെഷീനിൽ ഒന്നു മുതൽ 36 വരെ ക്രമനമ്പരും രണ്ടു സ്റ്റേഷന്റെയും പേരുകൾ എഴുതിയതുമായ 36 ടോക്കൺ ഉണ്ടാ യിരിക്കും. പുറത്തെടുത്ത ടോക്കണിന്റെ നമ്പർ ഒരു രജിസ്റ്ററിൽ എഴുതിശേഷം ടെലിഫോൺവഴി B-യിലെ സ്റ്റേഷൻമാസ്റ്ററെ അറിയിക്കേണ്ടതാണു്. അവിടെയും ആ നമ്പർ അതിനായുള്ള രജി സ്റ്ററിൽ എഴുതുന്നതായിരിക്കും. ഈ ടോക്കൺ, ട്രെയിനിനു് യാ ത്രാനുമതി ലഭിച്ചതിന്റെ ടോക്കണായി (തെളിവായി) എൻജിൻ ഡ്രൈവർവശം അടുത്ത സ്റ്റേഷനിലേയ്ക്ക് കൊടുത്തയയ്ക്കുന്നു. ടോ ക്കൺ ലഭിക്കാതെ എൻജിൻ ഡ്രൈവർ ട്രെയിൻ വിടുന്നതല്ല. അടു ത്ത സ്റ്റേഷനിലെത്തുമ്പോൾ ടോക്കൺ അവിടെ കൊടുക്കുകയും, അവിടെ നിന്നും അതിനടുത്ത സ്റ്റേഷനിലേക്കു പോകാനുള്ള ടോക്കൺ സ്വീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നതാണു്.ഇങ്ങനെ എല്ലാ block section ലും ടോക്കണിന്റെ കൊടുക്കൽ വാങ്ങൽ നടക്കുന്നുണ്ടു്.

B യിലേക്കുള്ള ട്രെയിൻ നീങ്ങുന്നസമയത്തു് A-യിലെ സ്റ്റേ ഷൻമാസ്റ്റർ മെഷീനിൽ മൂന്നുമണികൊടുക്കുന്നു. ട്രെയിൻ block

section-ൽ പ്രവേശിക്കുന്നു. [Train entering section] എന്നാണു് അതിന്റെ അർത്ഥം. B–യിൽ നിന്നും സിഗ്നൽ മടക്കിക്കൊടുക്കണം. A യിൽ മെഷീന്റെ കൈപ്പിടി തിരിച്ചു് "train on line" എന്നതിനു് നേരെ വയ്ക്കുന്നതാണു്. B-യിലും അതനുസരിച്ചു് 'train on line'നു നേരെ സൂചനി തിരിക്കുന്നു. ട്രെയിൻ തിരിച്ച സമയം രണ്ടു സ്റ്റേഷനിലും രജിസ്റ്ററുകളിൽ രേഖപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ട്രെയിൻ B-സ്റ്റേഷനിൽ വന്നെത്തുന്നതിനു് സെമോഫോർ സിഗ്നലുകളും ഇതിനകം പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ടു് കൃത്യസമയത്തുതന്നെ ട്രെയിൻ സ്റ്റേഷനിൽ എത്തുന്നു.

സ്റ്റേഷനിൽ എത്തുന്ന ട്രെയിൻ ടോക്കൺ കൊടുക്കുകയും, അടുത്ത സ്റ്റേഷനിലേയ്ക്കു പോകുന്നതിനാവശ്യമായ ടോക്കൺ വാങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നതു് പലരും ശ്രദ്ധിച്ചിരിക്കയില്ല.



1 ചൂരൽവളയം
2 തുകൽസഞ്ചി
3 ടോക്കൺ

ചിത്രം 34.

അതാ, ട്രെയിൻ എത്തിക്കഴിഞ്ഞു. പ്ലാറ്റ്ഫാമിന്റെ വക്കിൽ കൈനീട്ടിപ്പിടിച്ചുകൊണ്ടു് ഒരു റെയിൽവേ ജോലിക്കാരൻ നിൽക്കുന്നതു കാണുക. എൻജിനിലെ ജോലിക്കാരൻ അതാ ഒരു ചൂരൽ വളയും വെളിയിലേക്കു നീട്ടുന്നു. പ്ലാറ്റ്ഫാമിൽ നിൽക്കുന്നയാളിന്റെ കയ്യിൽ ചൂരൽവളയം വീണുകഴിഞ്ഞു. അതിനുവേണ്ടിമാത്രമാണു് അയാറം അങ്ങനെ കൈനീട്ടി നിന്നതു്. ഈ ചൂരൽ വളയത്തിന്റെ ഒരററത്തു് ഒരു തുകൽ സഞ്ചിയുണ്ടു്. അതിനകത്തു് A-യിൽ നിന്നയച്ച ടോക്കൺ ഉണ്ടു്.

റെയിൽവേ ജോലിക്കാരൻ അതു കൊണ്ടുപോയി സ്റേറഷൻ മാസ്ററരെ ഏല്പിക്കുന്നു. അദ്ദേഹം അതിൻെറ നമ്പർ പരിശോധിച്ചശേഷം ബന്ധപ്പെട്ട മെഷീനിൽ ഇട്ടു് കൈപിടി തിരിക്കുന്നു. ടോക്കൺ അകത്തുപോകുന്നതാണു്. മെഷീൻെറ കൈപിടി 'line clear' ലേക്കു തിരിക്കുന്നു. അതായതു് ഇനിയൊരു ട്രെയിൻ ആ ലൈനിൽ A-യിലേയ്ക്കു് അയയ്ക്കാൻ സാധിക്കും.

C-സ്റേറഷനിലെ സഹകരണത്തോടുകൂടി B-യിലെ മെഷീനിൽ നിന്നെടുത്ത ടോക്കൺ ഡ്രൈവറുടെ വശം C-യിലേക്കു കൊടുത്തയയ്ക്കുന്നതാണു്. അതാണു് എൻജിനിലേക്കുകൊണ്ടുപോകുന്ന ആചൂരൽ വളയം. ട്രെയിൻ B-സ്റേറഷൻ വിട്ടുപോകുന്നതിനു് ഒരു സെമഫോർ സിഗ്നൽ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നതാണു്. ട്രെയിൻ സ്റ്റാർട്ടുചെയ്യാനുള്ള സിഗ്നലായതുകൊണ്ടു് അതിനു് സ്ററാർട്ടർ സിഗ്നൽ [starter s gnal] എന്നു പറയുന്നു. Starter signal അനുകൂലമായി കണ്ടാൽ ഉടനെ ഡ്രൈവർ ട്രെയിൻ വിടുകയില്ല.ഗാർഡിൻെറ കൊടി സിഗ്നൽ (രാത്രിയിൽ ലൈററ്സിഗ്നൽ) കിട്ടിയാൽ മാത്രമേ ഡ്രൈവർക്കു് ട്രെയിൻ സ്ററാർട്ടുചെയ്യാൻ പാടുള്ളു. ഗാർഡിനു് സ്റേറഷൻ മാസ്ററരുടെ അനുമതിയും ലഭിച്ചിരിക്കണം.

ഇതാണു് ബ്ലോക്മെഷീൻെറ പ്രവർത്തനം. ഒരു ബ്ലോക് സെക്ഷനിൽ ഒരു സമയം ഒരു ട്രെയിൻ മാത്രമേ കയററാൻ സാധിക്കുകയുള്ളു എന്നതാണു് ഈ സമ്പ്രദായത്തിൻെറ മേന്മ. Block signalling-ം സെമഫോർ സിഗ്നലിംഗും ഇപ്പോൾ തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ടു്. അതുകൊണ്ടു് തെററായ ഒരു സിഗ്നൽ കൊടുക്കാൻ സാധിക്കുകയില്ല. അപകടമുണ്ടാകാതിരിക്കാനും സമയംതെററാതെ ട്രെയിൻ ഓടിക്കാനും block machine സഹായിക്കുന്നു. ഇതിൻെറ തത്വം ഇപ്പോൾ മനസ്സിലായില്ലേ ? മനസ്സിലായി, പക്ഷെ ചില സംശയങ്ങളുണ്ടു്.

B-യിൽ നില്ക്കാതെ പോകുന്ന ട്രെയിനാണെങ്കിൽ ടോക്കൺ എൻജിനിൽ കൊടുത്തയയ്ക്കുന്നതെങ്ങനെ ? പ്ലാററ്ഫാമിൻെറ ഒരററത്തു് ടോക്കൺ വാങ്ങാനുള്ള ആൾ നില്ക്കും. മറേറ അററത്തു് ടോക്കൺ കൊടുക്കാനുള്ള ആൾ ചൂരൽ വളയവുമായി നില്ക്കും. അതു് എൻജിൻ ഡ്രൈവറുടെ നീട്ടിപ്പിടിച്ച കയ്യിൽ കൊരുത്തുകൊടുക്കും.

അങ്ങനെ കൊടുക്കുകയും വാങ്ങുകയും ചെയ്യുന്ന സൗകര്യത്തിനു വേണ്ടിയാണ് ചൂരൽ വളയം.

മൂന്നുതരം ടോക്കൺ ഉണ്ട്.

i] Tablet token– തകിടുപോലുള്ളതു്.

ii] Ball token–ഗോളാകൃതിയിലുള്ളതു്.

iii] Key token-താക്കോൽ ആകൃതിയുള്ളതു്.

ദക്ഷിണേന്ത്യയിൽ അധികവും ടാബ്ലററ്ടോക്കൺ ഉള്ള മെഷീനുകളാണുള്ളതു്. പ്രവർത്തനത്തിൽ എല്ലാം ഒരുപോലെതന്നെ.ആകൃതിയിൽ മാത്രമേ വ്യത്യാസമുള്ളൂ

Block machine ന് കേടുവന്നാൽ ട്രെയിൻ വിടുന്നതെങ്ങനെ? മെഷീൻ നന്നാക്കുന്നതുവരെ സർവീസ് നിറുത്തിവയ്ക്കുമോ ? സർവ്വീസ് നിറുത്തുകയില്ല. ടോക്കണിനുപകരം സ്റേറഷൻമാസ്റ്റർ ഒരാർഡർ എഴുതി,ചൂരൽ വളയത്തിൽ വച്ചുകൊടുത്തയയ്ക്കും. പക്ഷെ അങ്ങനെ സാധാരണ സംഭവിക്കാറില്ല. Block machine-കൾ ചുമതലപ്പെട്ട ഉദ്യോഗസ്ഥൻ (Inspector of Telegraphs and Phones) മുറയ്ക്കു പരിശോധിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കും.

Block machine ൽ മണികൊണ്ടു് എന്തെല്ലാം സിഗ്നലുകൾ കൊടുക്കാം ? പല സിംഗ്നലുകളും കൊടുക്കാം. ആ സമ്പ്രദായത്തിനു് ബെൽകോഡ് [bell code] എന്നാണു പറയുന്നതു്. റെയിൽവേ ജീവനക്കാർ ബെൽകോഡ് മുഴുവൻ പഠിച്ചിരിക്കണം.പ്രധാനപ്പെട്ട ചില സിഗ്നലുകൾ മാത്രമാണ് ചുവടേ ചേർത്തിരിക്കുന്ന പട്ടികയിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു്.

[N. B. പട്ടികയിൽ ഒരു കുത്തു് ഒരു മണിയെയും ഒരു വര അല്പസമയത്തെയും സൂചിപ്പിക്കുന്നു.]

Bell Code of Indian Railways-Southern Zone

S·No·	വിവരണം	കോഡ്	മറുപടി
1.	ശ്രദ്ധക്ഷണിക്കൽ	.	.
2.	ലൈൻ ക്ലീയറാണോ		
	a) മെയിൽ ട്രെയിൻ		
	b) എക്സ്പ്രസ്സ്ട്രെയിൻ	. .	. .
	c) റിലീഫ്ട്രെയിൻ		
	d) ഇൻസ്പെക്ഷൻട്രെയിൻ		
	e) സാധാരണ പാസഞ്ചർ ട്രെയിൻ		
		. . — .	. . —
	f) ഗുഡ്സ് പാസഞ്ചറും ട്രെയിൻ		

g) ത്രൂ ഗുഡ്സ് ട്രെയിൻ

. · — · .   . — .

h) ബാലസ്ററ് ട്രെയിൻ

i) വാൻഗുഡ്സ് ട്രെയിൻ

j) പിക്-അപ് ഗുഡ്സ് ട്രെയിൻ

. . — ...   . . — ...

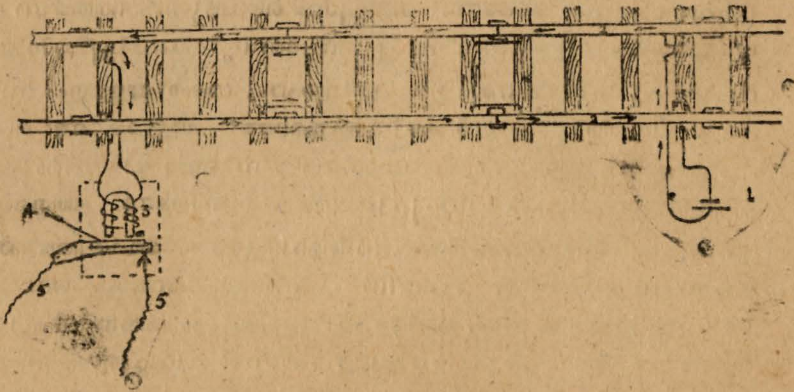
k) വർക്കിംഗ് ട്രെയിൻ

3. ട്രെയിൻ ബ്ളോക്ക്സെക്ഷനിൽ ... ...
പ്രവേശിക്കുന്നു.

4. അപകടസൂചന ....

ഇരട്ടലൈൻ പാതകളിൽ എങ്ങനെയാണ് സിഗ്നലിംഗ് നടത്തുന്നത്?

ഗതാഗതതീവ്രതയുള്ളിടത്താണല്ലൊ ഇരട്ടലൈൻ പാതകൾ ഉള്ളത്. തുടരെത്തുടരെ ട്രെയിനുകൾ ഓടിക്കാനാണ് ഇരട്ടലൈൻ. അതുകൊണ്ട് block machine അത്തരം ലൈനുകളിലേക്ക പററിയ



ചിത്രം 35. Track circuit for Automatic Block Signalling
1. സെൽ 2. റെയിൽ 3. ഇലക്ട്രോമാഗ്നററ്
4. പച്ചിരുമ്പ് 5. റിലേ സർക്യൂട്ട്

തല്ല. ഇരുട്ടറെയിൻ പാതകളിൽ ആട്ടോമാററിക് ബ്ളോക് സിഗ്നലിംഗ് (automatic block signalling) ആണ് ഏററവും പററിയതു്.

ഇതിനു് റെയിൽപാതയെ അനേകം ചെറുബ്ളാക്കകളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഓരോ ബ്ളാക്കിൻെറയും ഒരററത്തു് ഒരു സെല്ലും മറേറ അററത്തു് ഒരു റിലേ (relay) സമ്പ്രദായവും ഘടിപ്പിക്കുന്നു. സാധാരണഗതിയിൽ സെല്ലിൽ നിന്നുള്ള കറൻറ് പാതയിൽകൂടി പോയി, ഇലക്ട്രോമാഗ്നററിൽകൂടി മറേറ റെയിൽപാതവഴി സെല്ലിൽ എത്തുന്നു. ഇതു് വളരെ ശക്തികുറഞ്ഞ കറൻറാണെങ്കിലും കവചിതകമ്പിയുടെ അനേകം ചുരുളിൽ കൂടികടക്കുന്നതുകൊണ്ടു് വൈദ്യുതകാന്തത്തെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നു. കാന്തം അതിൻെറ മുമ്പിലുള്ള പച്ചിരുമ്പിനെ ആകർഷിച്ചുട്ടപ്പിക്കുന്നു. എപ്പൊഴെങ്കിലും current ഇല്ലാതായാൽ വൈദ്യുതകാന്തത്തിൻെറ ശക്തി നശിക്കുന്നു. അപ്പോൾ പച്ചിരുമ്പു് കാന്തത്തിൽ നിന്നകലുന്നു. പച്ചിരുമ്പുമായി ബന്ധമുള്ള കണ്ടക്ടറും ചലിക്കുന്നു. അപ്പോൾ റിലേ പരിവാഹം പൂർത്തിയാവുകയും അതുമായി ബന്ധമുള്ള ഒരു സിഗ്നലിനെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

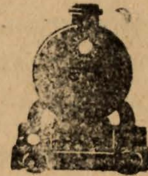
ബ്ളോക്കിൽ ട്രെയിൻ കയറുമ്പോൾ കറൻറ് ഒരു റെയിലിൽ നിന്നും എൻജിൻെറ ചക്രംവഴി മറേറ റെയിലിൽ കുറുക്കുവഴിക്ക (short circuit) കടക്കുന്നു. അപ്പോൾ വൈദ്യുതകാന്തത്തിനു ശക്തിയില്ലാതാകുന്നതുകൊണ്ടു് പച്ചിരുമ്പുദണ്ഡു് ചലിച്ചു് റിലേ പരിവാഹം പൂർത്തിയാകുന്നു. ഈ പരിവാഹം ശക്തിയുള്ളതും സിഗ്നലുകളെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കാൻ കഴിവുള്ളതുമാണു്. അതുകൊണ്ടു് ട്രെയിൻ ബ്ളാക്കിൽ പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ ട്രെയിനിൻെറ പിന്നിൽ പാതയ്ക്കരികിലുള്ള സിഗ്നൽ ചുവപ്പുപ്രകാശം കാണിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ടു് പിന്നിൽനിന്നു വരുന്ന ട്രെയിൻ ആവശ്യമായ അകലത്തിൽ നിറുത്താൻ സാധിക്കുന്നു. ട്രെയിൻ കടന്നുപോകുമ്പോൾ ഡെയിംജർ സിഗ്നൽ ഇല്ലാതാകുന്നു. ഓരോ ബ്ളോക്കിലും ട്രെയിൻ പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ അതിൻെറപിമ്പിലുള്ള സിഗ്നൽ ചുവപ്പുലൈററ്കാണിക്കുന്നതാണു്; ട്രെയിൻ ബ്ളാക്കിൽനിന്നു പോകുന്നതുവരെ. ഇതിൻെറ പ്രവർത്തനം സ്വയം നടക്കുന്നതുകൊണ്ടു് യാതൊരു തകരാറും വരുന്നതല്ല; വൈദ്യുതസപ്ലൈ തകരാറിലാകുന്നില്ലെങ്കിൽ. ആട്ടോമാററിക്സിഗ്നലിനാവശ്യമായ കറൻറ് റെയിൽവേ സ്വന്തമായി

ഡയനാമോ പ്രവൎത്തിപ്പിച്ച് ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നതാണ്. അതുകൊണ്ട് അധികാരികൾ അറിയാതെ കറൻറ് നിന്നുപോവുകയില്ല,

മററു പലതരം സമ്പ്രദായങ്ങളും പല രാജ്യങ്ങളിൽ നടപ്പുണ്ട്. ഉദാഹരണം:—



















ചിത്രം British Head Lamp Code

A. Express passenger
B. Stopping passenger
C. Express goods
D. Express freight
E. Through freight
F. Light engine
G. Parscls perishables or horse train
H. Through minerals or empty wagon
I. Stopping freight

1] ട്രെയിനിൻെറ എൻജിൻെറ മുമ്പിലുള്ള ലൈററിൽനിന്നും അതു് ഏതുതരം ട്രെയിനാണെന്നു് സ്റ്റേഷൻസ്റ്റാഫിനു് അറിയാം.

2) മൂടൽമഞ്ഞിൽ സെമാഫോർ സിഗ്നൽ ലൈററു് ഡ്രൈവർക്കു് കാണാൻ സാധിക്കാതെ വരാം. സിഗ്നൽ danger–ലാണെങ്കിൽ ഡെററനേററർ (detonator) എന്നറിയപ്പെടുന്ന സ്ഫോടനവസ്തു വച്ചിട്ടു് കാത്തുനിൽക്കും. ട്രെയിൻ ഡെററനേറററിനുമുകളിൽ കയറുമ്പോൾ സ്ഫോടനമുണ്ടാകുന്നു. സ്ഫോടനശബ്ദം ഡ്രൈവറുടെ ശ്രദ്ധയിൽ പെടുന്നതാണു്, ട്രെയിൻ ഉടനെ നിറുത്തുന്നു.

ili) അമേരിക്കയിൽ കളർ ലൈററു് സിഗ്നൽനിലവിലുണ്ടായിരുന്നു. ഒന്നോ അധികമോ colour light കൾമൂലം സിഗ്നൽ കൊടുക്കുന്ന സമ്പ്രദായമാണിതു്.

iv) Search light signalling എന്നൊരുതരം സിഗ്നലിംഗാണു് ഇപ്പോൾ അമേരിക്കയിൽ പ്രചാരത്തിലുള്ളതു്. ശക്തിയേറിയ പ്രകാശമാണു് ഇതിനുപയോഗിക്കുന്നതു്. മൂടൽമഞ്ഞിലും കാണാമെന്നതാണു് ഇതിൻെറ മേന്മ.

v) കളർ പൊസിഷൻ ടൈപ്പ്‌സിഗ്നൽ എന്നൊരിനമുണ്ടു്. പ്രകാശത്തിൻെറ നിറത്തിനും സ്ഥാനത്തിനും അർത്ഥമുള്ള ഒരുതരം സിഗ്നൽ കോഡാണിതു്. ഇതും അമേരിക്കയിൽ നിലവിലുണ്ടു്.

ട്രെയിൻ ഓടിക്കൊണ്ടിരിക്കുമ്പോൾ ഗാർഡു് ഡ്രൈവറെ എന്തെങ്കിലും വിവരം അറിയിക്കുന്നതെങ്ങനെ ?

ട്രെയിനിൻെറ ഏററവും അവസാനത്തെ ശകടമാണു് ഗാർഡിൻെറതു്. അതിൽ ഒരു ഹാൻഡു് ബ്രേക്കും (hand brake), വാക്വമാററിക്‌ബ്രേക്കു് [Vacuumatic brake] പ്രവർത്തിപ്പിക്കാനുള്ള ഒരു ഉത്തോലകവുമുണ്ടു്.

Hand brake പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ ഗാർഡു്‌വാനിൻെറ ചക്രങ്ങളിൽ ബ്രേക്കുപിടിക്കുകയും തൽഫലമായി ട്രെയിനിനുണ്ടാകുന്ന വേഗക്കുറവു് ഡ്രൈവറുടെ ശ്രദ്ധയിൽ പെടുകയും, ഡ്രൈവർ ഗാർഡു് വാനിലേയ്ക്കു് തിരിഞ്ഞുനോക്കുകയും പുറത്തേയ്ക്കു് നീട്ടിപ്പിടിച്ചിരിക്കുന്ന കൊടി ഉപയോഗിച്ചു് ഗാർഡു് നൽകുന്ന സിഗ്നലുകളുടെ അർത്ഥം മനസ്സിലാക്കി ഡ്രൈവർ പ്രവർത്തിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഹാൻ

ഡ്ബ്രേക്ക് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നതു് ഡ്രൈവറുടെ ശ്രദ്ധയിൽ പെട്ടില്ലെങ്കിൽ വാക്യൂം ബ്രേക്ക് പ്രവർത്തിപ്പിക്കാനുള്ള ലീവർ ഗാർഡ് തിരിക്കുന്നു. ഇതു് വളരെ സാവധാനം മാത്രമേ ചെയ്യാവൂ. അല്ലെങ്കിൽ എല്ലാ ശകടങ്ങളുടെയും ബ്രേക്കുകൾ പെട്ടെന്നു് ചക്രങ്ങളിൽ ബലം പ്രയോഗിക്കുകയും ട്രെയിൻ മറിയാൻ ഇടയാവുകയും ചെയ്യും.

വാക്യൂംബ്രേക്ക് (Vacuum Brake

അന്തരീക്ഷവായുവിന്റെ സമ്മർദ്ദശക്തി പ്രയോജനപ്പെടുത്തി പ്രവർത്തിക്കുന്ന ബ്രേക്കാണു് വാക്യൂംബ്രേക്ക്. ചക്രത്തിൽ ചെന്നുകൊണ്ടുരസുന്ന ബ്രേക്കുകട്ട (brake shoe) യുടെ മറേറ അററം ഒരു ലോഹക്കുഴലിൽ കൃത്യം ചലിക്കത്തക്ക വിധമാണു് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നതു്. ഈ കുഴൽ കോച്ചിനടിയിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു വായു അറയുമായി വായുനിബദ്ധമായി ബന്ധം പുലർത്തുന്നതാണു്. കോച്ചിന്റെ എല്ലാ ചക്രങ്ങളിലെയും ബ്രേക്കുകൾ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്ന കുഴലുകൾ ഈ വായു അറയുമായി ബന്ധമുള്ളവയാണു്. ഒരു ട്രെയിനിലെ എല്ലാ ശകടങ്ങളുടെയും വായുഅറകൾ തമ്മിൽ കുഴൽബന്ധമുണ്ടു്. ട്രെയിനിലെ ശകടങ്ങൾക്കിടയിൽ നോക്കിയാൽ അവയെ തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു കട്ടി റബ്ബർക്കുഴൽ (hose pipe) കാണാം. ഇതു് ശകടങ്ങളുടെ വായു അറകളെതമ്മിൽ യോജിപ്പിക്കുന്ന കുഴലാണു്. എൻജിനിലെ ഒരു പമ്പുമായി ഈ കുഴൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.

വാക്യൂംബ്രേക്കിന്റെ പ്രവർത്തനതത്വം

സാധാരണഗതിയിൽ ബ്രേക്കുകട്ടയിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന സ്പ്രിംഗ് ബ്രേക്കുകട്ടയെ വണ്ടിയുടെ ചക്രത്തിൽ ചേർത്തമർത്തി വയ്ക്കുന്നു. അതുകൊണ്ടു് വണ്ടി ചലിക്കുന്നതല്ല. എൻജിനിലെ പമ്പു പ്രവർത്തിപ്പിച്ചു് വായു അറകളിൽനിന്നും വായുവിനെ വലിച്ചെടുക്കുന്നു. അപ്പോൾ ബ്രേക്കുഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന കുഴലുകൾക്കുള്ളു് ഭാഗികമായ ശൂന്യസ്ഥലം (vacuum)ഉണ്ടാകുന്നു. ബ്രേക്ക്സ്പ്രിംഗിനേക്കാൾ വളരെയേറെ ശക്തിയുള്ള അന്തരീക്ഷമർദ്ദം (ചതുരശ്ര ഇഞ്ചിനു് 15 പൌണ്ടു്) ബ്രേക്ക്കട്ടയെ കുഴലിനകത്തേയ്ക്കു തള്ളുന്നു. ആ നിലയിൽ വണ്ടിയുടെ ചക്രങ്ങൾക്കു് കറങ്ങുന്നതിനുള്ള തടസ്സം ഇല്ലാതാകുന്നു. എൻജിനിലെ വായുപമ്പു് എപ്പോഴും പ്രവർത്തിച്ചു് വായു അറകളിലും കുഴലുകളിലും ഭാഗികമായ വാക്യൂം സൃഷ്ടിക്കുന്നു.

ട്രെയിൻ നിറുത്തേണ്ടിവരുമ്പോഠം ഡ്രൈവർ ഒരു ലീവർ സാവധാനം വലിക്കുന്നു. അപ്പോഠം കുഴലിൽ വായുകയറാൻ അനുവദിക്കുന്ന ഒരു വാൽവു് (valve) തുറക്കപ്പെടുന്നു. വാൽവിൽക്കൂടി വായു അകത്തു തള്ളിക്കയറുന്നു. അപ്പോഠം സ്പ്രിംഗിൻെറ പ്രവൎത്തനംമൂലം എല്ലാ ചക്രങ്ങളിലും ഒരേസമയം ബ്രേക്കുകട്ട ഉരസുന്നു. ട്രെയിനിൻെറ വേഗം കുറഞ്ഞു് ക്രമേണ നിശ്ചലമാകുന്നു. ട്രെയിൻ നിന്നുകഴിഞ്ഞാൽ ഉടൻതന്നെ വാൽവു് അടയ്ക്കുന്നു. അപ്പോഠം പമ്പിൻെറ പ്രവൎത്തനംമൂലം കുഴലുകഠക്കകത്തു് വാക്യൂം ഉണ്ടാവുകയും ബ്രേക്കുകട്ടകളെ അന്തരീക്ഷവായു തള്ളിമാററുകയും ചെയ്യുന്നു. ലീവർ പ്രവൎത്തിപ്പിച്ചു് വാൽവു് തുറക്കുന്നതു് സാവധാനമായിരിക്കണം; അല്ലെങ്കിൽ അകത്തെ വായുമർദ്ദം പെട്ടെന്നു്വർദ്ധിച്ചു്പെട്ടെന്നു് ബ്രേക്കു് (sudden brake) ചെയ്യപ്പെടും. വേഗമുള്ളവണ്ടി പെട്ടെന്നു് ബ്രേക്കു ചെയ്താൽ അപകടം ഉണ്ടാകാവുന്നതാണു്. ട്രെയിനിൻെറ ബ്രേക്കു് ലീവർ പ്രയോഗിക്കാൻ പ്രത്യേക പരിചയം വേണം. ബ്രേക്കു് ക്രമീകരണങ്ങഠക്കു് എന്തെങ്കിലും തകരാറു വന്നാൽ ട്രെയിൻ നിൽക്കുന്നതാണു്. അതുകൊണ്ടു് അപകടം ഉണ്ടാവുകയില്ല.

അനാവശ്യത്തിനു് അൻപതുരൂപാ

ഓരോ പാസഞ്ചർ കോച്ചിലും വാക്യൂംബ്രേക്കു് പ്രവൎത്തിപ്പിക്കാനുള്ള ഒരു ചങ്ങല യാത്രക്കാർക്കുതന്നെ ഉപയോഗിക്കത്തക്കവിധം ക്രമീകരിച്ചിട്ടുണ്ടു്. ഇതിനു് സാധാരണയായി അപായച്ചങ്ങല എന്നു പറയുന്നു. ചങ്ങല വലിക്കുമ്പോഠം വാക്യൂം ക്രമീകരണത്തിൽ വായു കയറാനുള്ള ഒരു ചെറിയ ദ്വാരം തുറക്കപ്പെടുന്നു. ഈ ദ്വാരത്തിൽക്കൂടി വായുകയറി, ബ്രേക്കുകഠ ചക്രങ്ങളിൽ ഉരസാൻ കാരണമാകുന്നു. അപ്പോഠം ട്രെയിനിൻെറവേഗം കുറയുന്നതു് ഡ്രൈവറുടെ ശ്രദ്ധയിൽ പെടുകയും അപായച്ചങ്ങല വലിച്ച വിവരം ഡ്രൈവർ മനസ്സിലാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഡ്രൈവർതന്നെ ബ്രേക്കുകഠ പ്രയോഗിച്ചു് ട്രെയിൻ നിറുത്തുന്നു. Sudden brake വീഴാതിരിക്കാൻവേണ്ടി അപായച്ചങ്ങല പ്രയോഗിച്ച തുറക്കപ്പെടുന്ന ദ്വാരം വളരെ ചെറുതായിരിക്കും.

ആവശ്യമില്ലാതെ അപായച്ചങ്ങല വലിച്ചാൽ 250 രൂപാ പിഴകൊടുക്കേണ്ടിവരുമെന്നു് ചങ്ങലയ്ക്കു സമീപം എഴുതിവച്ചിരിക്കുന്നതു് നിങ്ങഠ കണ്ടിരിക്കുമല്ലോ. അതിൽ കവിഞ്ഞ നഷ്ടുണ്ടാകുമ്പോഠം മാത്രമേ അപായച്ചങ്ങല വലിക്കാൻ പാടുള്ളു.

അദ്ധ്യായം 11

പഴമയുടെ പിന്മാററം പുതുമയുടെ മുന്നേററം

ഒരു നൂററാണ്ടിലേറെക്കാലം പ്രശസ്തമായ സേവനം അനുഷ്ഠിച്ച ശേഷം ആവിയന്ത്രങ്ങരം ഭൂമുഖത്തുനിന്നും ക്രമേണ തിരോധാനം ചെയ്തുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. ആവിയുടെ ഈ പിന്മാററം എല്ലാ രംഗങ്ങളിലും ദൃശ്യമാണ്, പ്രത്യേകിച്ച് റെയിൽവേകളിൽ. പല ലോക റെയിൽവേകളിലും, പ്രത്യേകിച്ച് കല്ക്കരി സുലഭമല്ലാത്ത രാജ്യങ്ങളിലെ റെയിൽവേകളിൽ, സ്റ്റീം ലോക്കൊമോട്ടീവ് പരിപൂർണ്ണമായും നിഷ്ക്കാസനം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. മററു പല രാജ്യങ്ങളിലും ആവിശക്തിയുടെ സായാഹ്നം സമാഗതമായിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. ഇന്ത്യയിൽ ഇന്നും സ്റ്റീം ലോക്കൊമോട്ടീവുകളാണ് ബഹുഭൂരിപക്ഷം ട്രെയിൻ സർവ്വീസുകളും നടത്തുന്നത്. എന്നാൽ കുറേശ്ശെയെങ്കിലും ശതമാനം കുറഞ്ഞുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്.

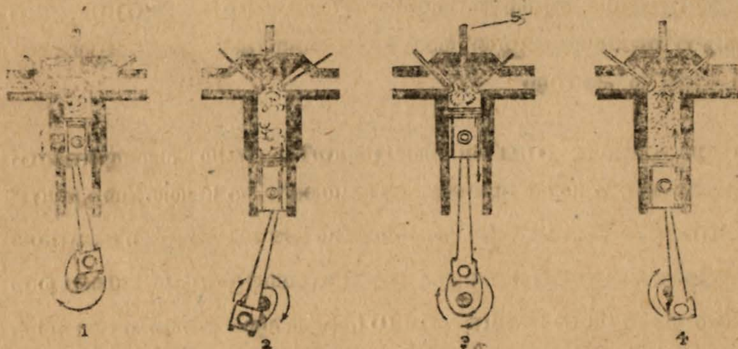
വിശ്വസ്തമായും ആത്മാർത്ഥമായും ദീർഘകാലം സേവനം അനുഷ്ഠിച്ച ആവിലോക്കോയ്ക്കെതിരായി പരാതികരം പലതാണ് പൊന്തി വന്നിരിക്കുന്നത്.

കരിയും പുകയും വലിയ ശല്യമായി ചിലർ കരുതുമ്പോരം വേഗം പോരെന്ന പരാതിയാണ ചിലർക്ക്. പ്രവർത്തനച്ചെലവ് കൂടുതലാണെന്നും, ഉപയോഗിക്കാതെയിരിക്കുമ്പോഴും തീയണയാതെ സൂക്ഷിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നതും, ആവിസമ്മർദ്ദംനല്ലപോലെ ഉയരുന്നതുവരെ ഉപയോഗിക്കാൻ സാധിക്കാത്തതും ഒക്കെ പരാതികളുടെ പട്ടികയിൽ പെടുന്നു. കരിയും വെള്ളവും മാത്രം അകത്താക്കിക്കൊണ്ട് പരാതി കൂടാതെ ഇത്രയുംകാലം കഠിനാദ്ധ്വാനം ചെയ്ത സ്റ്റീം ലോക്കൊമോട്ടീവിൻെറ പ്രാഥമികാവശ്യങ്ങരംക്കുപോലുമുള്ള സമയം അനുവദിച്ചുകൊടുക്കാൻ മനുഷ്യൻ തയ്യാറില്ല. ടെൻഡറിൽ കല്ക്കരികയററുന്നതിൻെറ കാലതാമസവും, വഴിയിൽ വെള്ളം കുടിക്കുന്നതിനെടുക്കുന്ന സമയവും ഇന്നനുവദിച്ചുകൊടുക്കാൻ മനുഷ്യൻ തയ്യാറില്ല. യന്ത്രങ്ങള് വൃത്തികേടാവാണെന്നാണ് പരിഷ്ക്കാരികളുടെ

പരാതി. ''വിശപ്പിന്നു വിഭവങ്ങൾ വെറുപ്പോളമശിച്ചാലും, വിശിഷ്ടഭോജ്യങ്ങൾ കാൺകിൽ കൊതിയാമാർക്കും.'' കാര്യമതാണ്. കാഴ്ചയ്ക്കും കാര്യത്തിനും മെച്ചപ്പെട്ട മററുലോക്കൊമോട്ടീവുകൾ കണ്ടുതുമുതലാണ് ''ഇഷ്ടമില്ലാത്തച്ചി തൊട്ടതെല്ലാം കുററ''മായിത്തീന്നതു്. കാര്യക്ഷമതകൂടിയ 'ഡീസൽ ലോക്കൊമോട്ടീവും 'ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവു'മാണ് സ്റ്റീം ലോക്കൊമോട്ടീവിൻെറ പുറന്തള്ളലിനു കാരണക്കാർ. പഴമയുടെ പിന്മാററവും പുതുമയുടെ മുന്നേററവും കാലചക്രഗതിയിൽ അനിവാര്യമാണ്. വിരമിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ആവിക്ക് നാം അർഹമായ വിശ്രമം നേരുക; കൃതജ്ഞതാനിർഭരമായ ആശിസ്സുകളോടെ.

ഡീസൽ ലോക്കൊമോട്ടീവ്

ഡീസൽ ലോക്കൊമോട്ടീവിൻെറ ശക്തിഘടകം ഒരു ഡീസൽ യന്ത്രമാണ്. വിലകുറഞ്ഞ ഖനിയെണ്ണകൾ ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കാവുന്ന ഡീസൽയന്ത്രം കണ്ടുപിടിച്ചതു് 'റുഡോൾഫ് ഡീസൽ' (Rudolf Diesel) എന്ന ഒരു ജർമ്മൻ എൻജിനീയറാണ്. യന്ത്രത്തിന



ചിത്രം 37. 4-സ്ട്രോക്ക് ഡീസൽയന്ത്രത്തിൻെറ പ്രവർത്തനം

1. Suction stroke ഇൻലെററ് വാൽവ്മാത്രം തുറന്നിരിക്കുന്നു
2. Compression stroke രണ്ടുവാൽവും അടഞ്ഞിരിക്കുന്നു
3. Power stroke രണ്ടുവാൽവും അടഞ്ഞിരിക്കുന്നു
4. Exhaust stroke എക്സ്ഹാസ്റ്റ് വാൽവ്മാത്രം തുറന്നിരിക്കുന്നു

കത്തു തന്നെ ഇന്ധനം ദഹിച്ചു് ശക്തിയുൽപാദിപ്പിക്കുന്ന എഞ്ചിൻ യന്ത്രങ്ങൾക്കു് പൊതുവേ ആന്തരദഹനയന്ത്രങ്ങൾ (internal combustion engines) എന്നു പേർ. ആന്തരദഹനയന്ത്രങ്ങളുടെ ഘടനയിലും നിർമ്മാണത്തിലും ഒരു നവോത്ഥാനത്തിനിടയാക്കിയ ഡീസൽ യന്ത്രത്തിൻെറ പ്രവർത്തനതത്വം മുൻവശത്തിൽ ചേർത്തിരിക്കുന്ന ചിത്രത്തിൽനിന്നും മനസ്സിലാക്കാം.

രണ്ടു വാൽവുകളുള്ള ഒരു സിലിണ്ടറും, അതിൽ കൃത്യം ചലിക്കുന്ന ഒരു പിസ്റ്റണുമാണു് ഇതിൻെറ പ്രധാന ഭാഗങ്ങൾ. സിലിണ്ടറിൽ കൂടി പിസ്റ്റൺ ഒന്നു ചലിക്കുന്നതിനു് പിസ്റ്റണിൻെറ സ്ട്രോക്കു് എന്നു പറയുന്നു. പിസ്റ്റണിനു് നാലു സ്ട്രോക്കുകളുണ്ടു്. അവയ്ക്കു് യഥാക്രമം സക്ഷൻ സ്ട്രോക്കു്, കമ്പ്രഷൻ സ്ട്രോക്കു്, പവർ സ്ട്രോക്കു്, എക്സ്ഹാസ്റ്റ് സ്ട്രോക്കു് എന്നു പേർ. നാലു സ്ട്രോക്കുകളിൽ ഒരു പ്രാവശ്യം മാത്രം പവർ (power) ലഭിക്കുന്നതുകൊണ്ടു് ഇത്തരം ഡീസൽ യന്ത്രത്തിനു് 4-സ്ട്രോക്കു് (4 stroke) ഡീസൽ യന്ത്രം എന്നു പറയുന്നു. 4-സ്ട്രോക്കു് ഡീസൽ യന്ത്രത്തിൻെറ പ്രവർത്തനം സംക്ഷിപ്തമായി അടിയിൽ വിവരിച്ചിരിക്കുന്നു.

4 സ്ട്രോക് ഡീസൽ യന്ത്രത്തിൻെറ പ്രവർത്തനം

ഇതിൻെറ പ്രവർത്തനത്തെ നാലു സ്ട്രോക്കുകളായി തിരിക്കാം.

1. സക്ഷൻ സ്ട്രോക്കു് (Suction stroke)

പിസ്റ്റൺ സിലിണ്ടറിൻെറ മുകളറ്റത്താണെന്നു വിചാരിക്കുക. ഇൻലററു് വാൽവു് (inlet valve) തുറന്നിരിക്കും. പിസ്റ്റൺ താഴോട്ടു ചലിക്കുന്നു. അപ്പോൾ സിലിണ്ടറിനകത്തു് ഭാഗികമായ വാക്യൂം (vacuum) ഉണ്ടാകുന്നതുകൊണ്ടു് ഇൻലററു് വാൽവു് വഴി അന്തരീക്ഷവായു സിലിണ്ടറിൽ പ്രവേശിക്കുന്നു. പിസ്റ്റൺ അടിയിലെത്തുമ്പോൾ ഇൻലററു് വാൽവു് അടയുന്നതാണു്. സിലിണ്ടറിനകത്തേയ്ക്കു് വാതകത്തെ വലിച്ചെടുക്കുന്ന സ്ട്രോക്കായതുകൊണ്ടാണു് ഇതിനു് suction stroke എന്നു പറയുന്നതു്.

2. കമ്പ്രഷൻ സ്ട്രോക്കു് (Compression stroke)

സക്ഷൻ സ്ട്രോക്കിൻെറ അവസാനത്തിൽ പിസ്റ്റൺ സിലിണ്ടറിൻെറ കീഴററത്താണല്ലോ പിസ്റ്റണിൻെറ അടുത്ത സ്ട്രോ

ക്ക് മുകളിലേക്കാണ്. വാൽവുകൾ രണ്ടും അടഞ്ഞിരിക്കും. അപ്പോൾ സിലിണ്ടറിനകത്തുള്ള വായുവിനെ പിസ്റ്റൺ അമർത്തുന്നു (Compress ചെയ്യുന്നു) അതുകൊണ്ടാണ് ഇതിന് Compression stroke എന്നു പറയുന്നത്. മർദ്ദിക്കപ്പെടുമ്പോൾ വായുവിൻെറ ടെമ്പറേച്ചർ കൂടുമെന്ന് അറിയാമല്ലോ. Compression stroke-ൻെറ അവസാനത്തിൽ സിലിണ്ടറിനകത്തുള്ള വായുവിൻെറ ടെമ്പറേച്ചർ വളരെ കൂടിയിരിക്കും.

3. പവ്വർ സ്ട്രോക്ക് (Power Stroke)

കമ്പ്രഷൻ സ്ട്രോക്കിൻെറ അവസാനം പിസ്റ്റൺമുകളിലെത്തുന്ന സമയം സിലിണ്ടറിൻെറ മുകളററത്തു ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഇൻജക്ടറിൽകൂടി (injector) അല്പം എണ്ണ സിലിണ്ടറിനകത്തു പ്രവേശിക്കുന്നു. അകത്തുള്ള വായുവിൻെറ അത്യുഷ്ണംകൊണ്ടു് എണ്ണയ്ക്കു് തീപിടിച്ച് ധാരാളം വാതകങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ വാതകങ്ങളുടെ അതിയായ സമ്മർദ്ദംമൂലം പിസ്റ്റൺ ശക്തിയായി കീഴോട്ടു് തള്ളപ്പെടുന്നു. പവ്വർ (ശക്തി) ലഭിച്ച പിസ്റ്റൺ അതിവേഗം താഴോട്ടു ചലിക്കുന്നു. പിസ്റ്റൺ മുകളിലെത്തുന്നതും എണ്ണ അകത്തുകടക്കുന്നതും ഒരേ സമയമായിരിക്കണമെന്നതു് അതിപ്രധാനമാണ്. ഈ സമയക്രമീകരണ (timing) ത്തിന് ന്യൂനത സംഭവിച്ചാൽ യന്ത്രത്തിൻെറ കാര്യക്ഷമതയും പ്രവർത്തനശേഷിയും സാരമായി കുറയുന്നതാണ്. യന്ത്രത്തിന് power ലഭിക്കുന്ന സ്ട്രോക്കായതുകൊണ്ടു് ഇതിന് power stroke എന്നു പറയുന്നു.

4. എക്സ്ഹാസ്റ്റ് സ്ട്രോക്ക് (Exhaust Stroke)

Power stroke ൻെറ അന്ത്യത്തിൽ സിലിണ്ടറിൻെറ കീഴററത്തെത്തുന്ന പിസ്റ്റൺ പിന്നീടു് മുകളിലേയ്ക്കു ചലിക്കാൻ തുടങ്ങുന്നു. അപ്പോൾ എക്സ്ഹാസ്റ്റ് വാൽവ് (exhaust valve) തുറക്കുന്നു. എണ്ണയുടെ ജ്വലനഫലമായി ഉണ്ടായ വാതകങ്ങൾ (exhaust fumes) എക്സ്ഹാസ്റ്റ് വാൽവു് വഴി പുറത്തുപോകുന്നു. അതുകൊണ്ടാണ് ഈ സ്ട്രോക്കിന് exhaust stroke എന്നു പറയുന്നതു്. എക്സ്ഹാസ്റ്റ് സ്ട്രോക്കിൻെറ അന്ത്യഘട്ടത്തിൽ എക്സ്ഹാസ്റ്റ്വാൽവ് അടയുന്നതാണ്.

വീണ്ടും പിസ്റ്റൺ താഴോട്ടുപോകുമ്പോൾ സക്ഷൻ സ്ട്രോക്ക് ആരംഭിച്ച്, മുൻവിവരിച്ച പ്രവർത്തനം ആവർത്തിക്കപ്പെടുന്നു.

ഫ്ളൈവീൽ (fly-wheel എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഒരു ചക്രവുമായി പിസ്റ്റൺ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതുകൊണ്ടു് ഫ്ളൈവീൽ കറങ്ങുന്നു. ശക്തിലഭിക്കാത്ത മൂന്നുസ്ട്രോക്കുകളിലുംപിസ്റ്റൺ ചലിക്കുന്നതിനു വേണ്ട ശക്തിലഭിക്കുന്നതു് ഫ്ളൈവീലിൻെറ ഭ്രമണത്തിൽനിന്നാണു്.

ഡീസൽയന്ത്രവും പെട്രോൾ യന്ത്രവും തമ്മിലുള്ള പ്രധാന വ്യത്യാസങ്ങൾ

വലിയ മോട്ടോർ വാഹനങ്ങളിൽ ഡീസൽ യന്ത്രമാണു് സാധാരണയായി ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതു്. എന്നാൽ മോട്ടോർ കാറുകൾ ഓടുന്നതു് പെട്രോൾ എൻജിൻെറ ശക്തികൊണ്ടാണു്. രണ്ടിൻെറയും പ്രവർത്തനം മിക്കവാറും തുല്യമാണെങ്കിലും സാരമായ ഒരു വ്യത്യാസമുണ്ടു്. ഇന്ധനത്തെ (പെട്രോളിനെ) ജ്വലിപ്പിക്കാൻ വേണ്ട ടെമ്പറെച്ചർ പെട്രോൾ യന്ത്രത്തിൻെറ സിലിണ്ടറിനകത്തു് ഉണ്ടാകുന്നില്ല കാരണം അതിൻെറ പ്രവർത്തനമർദ്ദം കുറവാണെന്നതുതന്നെ. അതുകൊണ്ടു് കമ്പ്രഷൻ സ്ട്രോക്കിൻെറ അന്ത്യഘട്ടത്തിൽ ഒരു വൈദ്യുത സ്ഫുലിംഗം (electric spark)ഉപയോഗിച്ചാണു് പെട്രോൾ യന്ത്രത്തിൽ ഇന്ധനത്തെ ജ്വലിപ്പിക്കുന്നതു്. ആയതിനാൽ ബാറററിക്കു തകരാറുണ്ടായാൽ പെട്രോൾ യന്ത്രം പ്രവർത്തിക്കുകയില്ല. മറെറാരു വ്യത്യാസം സക്ഷൻ സ്ട്രോക്കു് സമയത്തു് ഇന്ധനവും (petrol)വായുവും കലൻ മിശ്രിതം പെട്രോൾ യന്ത്രത്തിൻെറ സിലിണ്ടറിൽ പ്രവേശിക്കുന്നു എന്നതാണു്.

പെട്രോൾ യന്ത്രത്തെ അപേക്ഷിച്ചു് ഡീസൽ യന്ത്രത്തിനുള്ള മേന്മകൾ

1. യന്ത്രം പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നതിനു് ബാററി ആവശ്യമില്ലാത്തതുകൊണ്ടു് തകരാറുകൾ കുറയുന്നു

2. താരതമ്യേന കൂടുതൽ ശക്തി ലഭിക്കുന്നു

3. വിലകുറഞ്ഞ ഇന്ധന എണ്ണ മതിയാകും

ഭാരിച്ച യന്ത്രങ്ങൾ ആവശ്യമായ എല്ലാ മണ്ഡലങ്ങളിലും ഡീസൽയന്ത്രം വിജയപ്രദമായിഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണു്. ലോക്കൊമോട്ടീവിൻെറ ശക്തിഘടകം വലുതും ഭാരമേറിയതും ആകുന്നതു

കൊണ്ടു് യാതൊരു ന്യൂനതയും ഇല്ലല്ലൊ. അതുകൊണ്ടു് നിർമ്മാതാക്കൾ ഡീസൽ ലോക്കൊമോട്ടീവു് ഉണ്ടാക്കാൻ തുനിഞ്ഞതു് സ്വാഭാവികം. മാത്രമാണു്.

ദീർഘകാലം നാം ഉപയോഗിച്ചു ശീലിച്ച സ്റ്റീംലോക്കൊമോട്ടീവിനെ അപേക്ഷിച്ചു് ഡീസൽ ലോക്കൊമോട്ടീവിനു് ഗണനീയമായ പല മേന്മകളുണ്ടു്.

ഡീസൽ ലോക്കൊമോട്ടീവിന്റെ മേന്മകൾ

1) ആവിയന്ത്രത്തെക്കാൾ ശക്തിലഭിക്കുന്നു.

2) വളരെ വേഗത്തിൽ ഓടിക്കാം.

3) ബോയിലറും മററും ആവശ്യമില്ലാത്തതുകൊണ്ടു് കുറഞ്ഞ വലുപ്പത്തിൽ ശക്തിയേറിയ യന്ത്രം നിർമ്മിക്കാം.

4) ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന എണ്ണ സംഭരിക്കാൻ അധികം സ്ഥലം ആവശ്യമില്ലാത്തതിനാൽ ടെൻഡർ ആവശ്യമില്ല.

5) പുകയും പൊടിയും മൂലമുള്ള ഉപദ്രവമില്ല.

6) ആവി ലോക്കോയെപ്പോലെ വഴിയിൽ വെള്ളമെടുക്കേണ്ട ആവശ്യമില്ലാത്തതിനാൽ യാത്രയുടെസമയം ലാഭിക്കാം.

7) യന്ത്രം സ്റ്റാർട്ടുചെയ്യാൻ സമയമെടുക്കുകയില്ല. (സ്റ്റീംലോക്കോ സ്റ്റാർട്ടു ചെയ്യണമെങ്കിൽ മണിക്കൂറുകൾ മുമ്പേ ബോയിലറിനു് തീയിടണം)

8) വേഗം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനു് സ്റ്റീംലോക്കൊമോട്ടീവിനെപ്പോലെ സമയമെടുക്കുകയില്ല.

9) ഉപയോഗിക്കാത്തപ്പോൾ ഇന്ധനം ചെലവാകുകയില്ല. (ആവി ലോക്കോ ഉപയോഗിക്കാത്തപ്പോഴും ബോയിലറിൽ തീയുണ്ടായിരിക്കണം)

10) സ്റ്റീം ലോക്കൊ പ്രവർത്തിപ്പിക്കാൻ മൂന്നു ജോലിക്കാർ വേണമെങ്കിൽ ഡീസൽ ലോക്കോയ്ക്കു് ഡ്രൈവർ മാത്രമായാലും മതിയാകും.

11. ലോക്കോ ടേൺ ടേബിളിൽ (turn table)* കയററി തിരിക്കാതെതന്നെ മുമ്പോട്ടും പിറകോട്ടും ഓടിക്കാം.

12. നേരത്തേ യന്ത്രം തയ്യാറാക്കേണ്ട ആവശ്യമില്ലാത്തതിനാൽ ജോലിക്കാരുടെ പ്രവൃത്തി സമയം കുറയുന്നു.

നാനാപ്രകാരേണ സ്റ്റീം ലോക്കൊമോട്ടീവിനെക്കാൾ വളരെ കാര്യക്ഷമത കൂടിയ ഡീസൽ ലോക്കൊമോട്ടീവുകൾ എല്ലാ രാജ്യങ്ങളിലും ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു, ഇടയിൽനിറുത്തി കല്ക്കരിയോ വെള്ളമോ എടുക്കേണ്ട ആവശ്യമില്ലാത്തതിനാൽ, നിറുത്താതെ ദീർഘദൂരം ഓടുന്ന വേഗമേറിയ ട്രെയിനുകൾ വലിക്കാൻ ഡീസൽ ലോക്കൊമോട്ടീവ് പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു. എക്സ്പ്രസ് പാസഞ്ചർ സർവ്വീസിനും, ഗുഡ്സ്സർവ്വീസിനും പുരോഗമനാത്മകമായ പരിഷ്ക്കാരങ്ങൾ വരുത്താൻ ഡീസൽലോക്കൊമോട്ടീവുകളുടെ നിർമ്മാണം സഹായിച്ചിട്ടുണ്ട്. പെട്രോളിയം വിഭവങ്ങളുടെ ഉല്പാദനം വർദ്ധിച്ചതോടെഡീസൽലോക്കൊമോട്ടീവിൻെറഇന്ധനമായഡീസൽ എണ്ണ ധാരാളമായി ലഭിച്ചു തുടങ്ങി. ഈ അനുകൂല സാഹചര്യം ഡീസൽ ലോക്കെ മോട്ടീവിൻെറ നിർമ്മാണവേഗത ത്വരിതപ്പെടുത്തി. കൂടുതൽ കൂടുതൽ ലോക്കൊമോട്ടീവുകൾ ഇന്ന് സർവ്വീസിൽ വന്നുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. എല്ലാ രാജ്യങ്ങളിലേയും റെയിൽവേ നവീകരണ പദ്ധതികളിൽ കൂടുതൽ ഡീസൽ ലോക്കൊമോട്ടീവുകൾ ഏർപ്പെടുത്തുന്ന കാര്യം പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധിച്ചുവരുന്നു. എന്നാൽ പെട്രോളിയം വിഭവങ്ങളും കല്ക്കരിയും സുലഭമല്ലാത്ത രാജ്യങ്ങളിലെ നവീകരണപദ്ധതികൾ ഡീസലിനേക്കാൾ കൂടുതൽ പ്രാധാന്യം നൽകിയിരിക്കുന്നതു് ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവിനാണ്.

ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവ്

(Electric Locomotive)

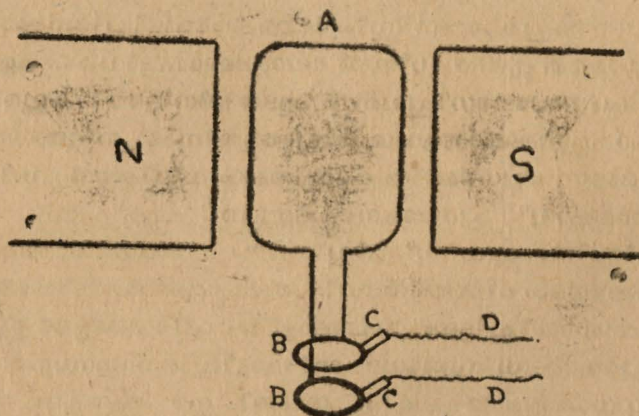
വിദ്യുച്ഛക്തി (electricty) മൂലം പ്രവർത്തിക്കുന്ന ലോക്കൊമോട്ടീവാണ്, ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവ്. ഇലക്ട്രിക് മോട്ടോറാണ് (electric motor) ഇതിൻെറ ശക്തിഘടകം.

---

* സ്റ്റീം ലോക്കൊമോട്ടീവിൻെറ തലതിരിക്കാനുള്ള ഒരുപകരണമാണ് turn table.

ഇലക്ട്രിക് മോട്ടോർ

ഒരു കാന്തമണ്ഡലത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന കമ്പിച്ചുരുളിൽ കൂടി വൈദ്യുതി കടത്തിവിട്ടാൽ കമ്പിച്ചുരുൾ കറങ്ങുന്നു എന്നതാണു് ഇലക്ട്രിക് മോട്ടോറിന്റെ അടിസ്ഥാന തത്വം.



ചിത്രം 38 ഇലക്ട്രിക് മോട്ടോറിന്റെ പ്രവർത്തനതത്വം

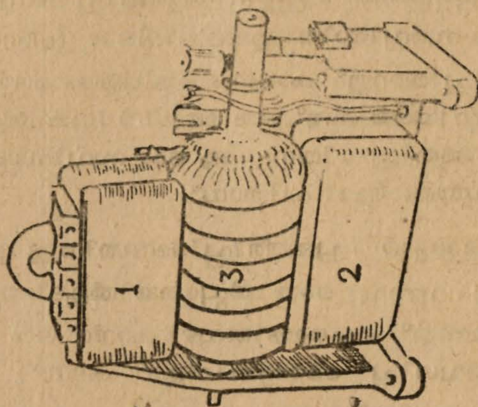
N. S. കാന്തധ്രുവങ്ങൾ

A കമ്പിച്ചുരുൾ   B വളയം

C ബ്രഷ്   D വൈദ്യുതവാഹി

ഇലക്ട്രിക് മോട്ടോറിന്റെ പ്രവർത്തനതത്വം ചിത്രത്തിൽ നിന്നും മനസ്സിലാക്കാം. വൈദ്യുതവാഹികളിൽക്കൂടിവരുന്ന വൈദ്യുതപ്രവാഹം ബ്രഷുവഴി ലോഹവളയത്തിൽക്കൂടി കമ്പിച്ചുരുളിൽ പ്രവേശിക്കുന്നു. അപ്പോൾ കമ്പിച്ചുരുളിൽ കാന്തധ്രുവങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ കാന്തധ്രുവങ്ങളിന്മേൽ സ്ഥിര കാന്തധ്രുവങ്ങൾ ബലം പ്രയോഗിക്കുന്നു. അപ്പോൾ കമ്പിച്ചുരുൾ ചലിക്കുന്നു. കമ്പിച്ചുരുളുകളുടെ എണ്ണം കൂട്ടുകയും, കടന്നുപോകുന്ന ഇലക്ട്രിക് കറന്റിന്റെ ശക്തി വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും, കാന്തമണ്ഡലത്തിന്റെ ബലം കൂട്ടുകയും ചെയ്താൽ മോട്ടോറിന്റെ ശേഷി വർദ്ധിക്കുന്നതാണു്. കമ്പിച്ചുരുളുകൾക്കകത്തു് ഒരു പച്ചിരുമ്പു് (saft iron core) വച്ചാൽ മോട്ടോറിന്റെ കാര്യക്ഷമത കൂടുമെന്നു് കണ്ടിട്ടുണ്ടു്. കമ്പിച്ചുരുളിനും അതിനകത്തുസ്ഥിതിചെയ്യുന്ന പച്ചിരുമ്പിനും കൂടി അർമേച്ചർ(armature) എന്നു പറയുന്നു.

ഇററലിയിൽ 1830–ാമാണ്ടിടയ്ക്കാണു് ആദ്യത്തെ ഇലക്ട്രിക് മോട്ടോർ നിർമ്മിച്ചതു്. വാഹനങ്ങൾ ഓടിക്കുന്നതിനു് ഇലക്ട്രിക്



ചിത്രം 39. ഇലക്ട്രിക് മോട്ടോർ

1, 2 കാന്തധ്രുവങ്ങൾ 3. അർമച്ചർ

മോട്ടോർ ഉപയോഗിക്കാമെന്ന ആശയം അധികം താമസിയാതെ തന്നെ ഉണ്ടായി.

സ്കോട്ലണ്ടിലെ റോബർട്ട് ഡേവിഡ്സൺ (Robert Davidson) എന്നൊരാൾ 18 8-ൽ ഇലക്ട്രിക് മോട്ടോർ ഉപയോഗിച്ചു് ഒരു ലോക്കൊമോട്ടീവുണ്ടാക്കി. നാല്പതു സെല്ലുകൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഒരു ബാറററിയാണു് മോട്ടോറിനെ പ്രവർത്തിപ്പിച്ചതു്. അവിടത്തെ ഒരു റെയിൽവേ ലൈനിൽകൂടി പരീക്ഷണാർത്ഥം ഏതാനും പ്രാവശ്യം ഓടിച്ചശേഷം ആ ലോക്കൊമോട്ടീവു് പെർത്തു് (Perth) സ്റ്റേഷനിലെ എൻജിൻ ഷെഡ്ഡിൽ കയററിവച്ചു. കരിയും വെള്ളവും കൂടാതെയും ജോലിക്കാരുടെ ആവശ്യമില്ലാതെയും ഓടിക്കാവുന്ന ഈ വൈദ്യുതയന്ത്രത്തിൽപതിയിരിക്കുന്ന തൊഴിൽ ഭീഷണി മണത്തറിഞ്ഞ ചില റെയിൽവേജോലിക്കാർ രഹസ്യമായി അതു നശിപ്പിച്ചുകളഞ്ഞു.

1879–ൽ ജർമ്മൻ തലസ്ഥാനനഗരമായിരുന്ന ബർലിനിൽ (Berlin) നടത്തപ്പെട്ട ഒരു പ്രദർശനത്തിൽ ഒരു ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവ് പ്രദർശിപ്പിക്കുകയുണ്ടായി. ബർലിനു സമീപമുള്ള

ലിച്ററർ ഫെൽഡ് (LICHTERFELDE) എന്നസ്ഥലത്തു് 1881 –ൽ ഇലക്ട്രിക് റെയിൽവേ ആദ്യമായി നടപ്പാക്കി. പ്രസിദ്ധ ജർമ്മൻ എൻജിനീയറും വ്യവസായ പ്രമുഖനുമായ വെർണർ വാൺ സീമെൻസ് (Werner von Siemens) ആരംഭിച്ച അന്നത്തെ ഇലക്ട്രിക് റെയിൽവേ സർവ്വീസിനു് ഇലക്ട്രിക്ട്രാം (electric tram) എന്നാണു് വിളിച്ചിരുന്നതു്. കാരണം ഒരു ശകടം മാത്രമാണു് ഓടിയിരുന്നതു്; ഏറിയാൽ രണ്ടു്. ഒരു ട്രെയിൻ (ശകടശ്രേണി)എന്നു പറയാൻവേണ്ടി അതില്ലായിരുന്നു. ആ ട്രാം സർവ്വീസാണു് ഇലക്ട്രിക് റെയിൽവേയുടെ ആദി പിതാവു്.

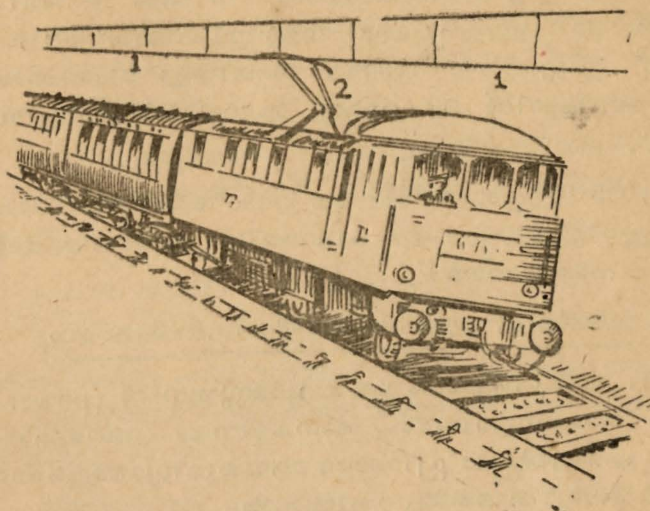
ട്രാമിലെ മോട്ടോർ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള ഇലക്ട്രിക് കറൻറ് (electric current) റെയിൽപ്പാതയിൽക്കൂടിത്തന്നെയാണു് പ്രവഹിപ്പിച്ചിരുന്നതു്. ഒരു റെയിൽവഴി കറൻറ് ട്രാം ചക്രത്തിൽ കൂടി അകത്തു പ്രവേശിച്ചു്, മോട്ടോറിൽക്കൂടി കടന്നു്, മറുവശത്തെ ചക്രംവഴി മററെ റെയിലിൽക്കൂടി കടന്നു പോകുന്ന ഒരു പ്രവാഹ ചംക്രമണരീതിയാണു് സീമെൻസ് ആദ്യം സ്വീകരിച്ചതു്.

റെയിലിൽക്കൂടിയുള്ള വൈദ്യുതപ്രവാഹം അപകടകരമായിക്കണ്ടതുകൊണ്ടു് ലൈനിൽനിന്നും ഏതാണ്ടു് 20 അടിയോളം ഉയരത്തിൽ സ്ഥാപിച്ച കമ്പിയിൽനിന്നും വൈദ്യുതി സ്വീകരിക്കുന്ന പരിഷ്ക്കാരം സീമെൻസ്തന്നെ ഏർപ്പെടുത്തി. ലോകമാകെ, നഗരപ്രദേശങ്ങളിൽപടർന്നുപിടിച്ച ട്രാംവേകും,ഭൂഗർഭ റെയിൽവേ ഊർദ്ധ്വഭാഗ റെയിൽവേ (overhead railway) എന്നിവയുടെയും അധുനാധുനകാലത്തു് ഭൂപ്രതലത്തിൽക്കൂടി മിന്നൽവേഗത്തിൽ ബഹുദൂരം സഞ്ചരിക്കുന്ന ഇലക്ട്രിക് ട്രെയിനിൻെറയും മുന്നോടിയായിരുന്നു സീമെൻസിൻെറ കൊച്ചു വൈദ്യുത ട്രാം.

സീമെൻസിൻെറ പുതിയ ആശയം പ്രചരിക്കാൻ അധികം താമസമുണ്ടായില്ല. 1883-ൽ ഇംഗ്ലണ്ടിലെ ബ്രൈററൺ (Brighton) എന്ന സ്ഥലത്തും, അമേരിക്കയിലെ വിർജീനിയാ (Virginia) സംസ്ഥാനത്തു് 1887 ലും ഇലക്ട്രിക് ലോക്കോമോട്ടീവ് വിജയകരമായി പരീക്ഷിക്കുകയുണ്ടായി.

ഇലക്ട്രിക് മോട്ടോർ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നതിനു് ആദ്യകാലങ്ങളിൽ 500 മുതൽ 1000 വരെ വോൾട്ട് (volt) വൈദ്യുതമർദ്ദ

(electro-motive force) ഉള്ള ഏകയാതപ്രവാഹം [direct current- or D. C.)ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു. എന്നാൽ ഇപ്പോൾ 25,000 വോൾ



ചിത്രം 0

ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവ്

1. Overhead wire
2. Pantograph മുകളിലത്തെ കമ്പിയിൽനിന്നു് ഇതുവഴി വൈദ്യുതപ്രവാഹം മോട്ടോറിൽ എത്തുന്നു.

ട്ട്*വരെ E. M. F. ഉള്ള യാതായാത പ്രവാഹം (alternating current or A. C.) ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു. ഒരേ ദിശയിൽ തന്നെ പ്രവഹിക്കുന്ന കറൻറാണു് direct current. A. C. സപ്ലൈയിൽ പ്രവാഹഗതി സെക്കൻറിൽ ഏകദേശം 50 പ്രാവശ്യം മാറുന്നുണ്ട്. വ്യാവസായികാവശ്യങ്ങൾക്കു A. C. യാണു് കൂടുതൽ കാര്യക്ഷമമെന്നു് കണ്ടിട്ടുണ്ട്.

---

*വൈദ്യുതിയുടെ മർദ്ദം (Electromotive force or potential difference) അളക്കാനുള്ള ഏകകം (unit) മാണു് വോൾട്ട്. ആദ്യമായി വൈദ്യുതസെൽ കണ്ടുപിടിച്ച Volta എന്ന ഇററാലിയൻ ശാസ്ത്രജ്ഞൻെറ ബഹുമാനാർത്ഥമാണു് ഈ പേർ നൽകിയതു്. നമ്മുടെ വീടുകളിൽ ലഭിക്കുന്ന ഇലക്ട്രിക് സപ്ലൈ 230 വോൾട്ട് മർദ്ദത്തിലുള്ള A. C. കറൻറാണു്.

ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവുകളുടെ മുന്നേററം ക്രമമായി പുരോഗമിച്ചു. ഇംഗ്ലണ്ടിലെ യൂസ്റ്റൺ-ലിവർപൂൾ [Euston Liverpool] ലൈനിൽ സർവ്വീസ് നടത്താനായി 19?0-ൽ നിർമ്മിച്ച 3,300 കുതിരശക്തി (horse-power) യുള്ള ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവാണ് ഇംഗ്ലണ്ടിലെ ഏററവും ശക്തിയുള്ള ലോക്കൊമോട്ടീവ്. ഇതു് മണിക്കൂറിൽ 90 മൈൽ വേഗത്തിൽ സർവ്വീസ് നടത്തുന്നുണ്ട്,

1955 ൽ ഫ്രാൻസിലെ ഒരു ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവ് മണിക്കൂറിൽ 205.6 മൈൽ വേഗത്തിൽ ഓടി ലോകറിക്കാർഡ് സ്ഥാപിക്കുകയുണ്ടായി.

ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവിൻെറ മേന്മകൾ

1. ശക്ത്യുൽപ്പാദനം ഒരു പവ്വർസ്റ്റേഷനിൽ (power station) മാത്രം നടക്കുന്നതുകൊണ്ടും അനേകമനേകം ലോക്കൊമോട്ടീവുകളിൽ ശക്തിയുൽപ്പാദിപ്പിക്കേണ്ട ആവശ്യമില്ലാത്തതുകൊണ്ടും പ്രവർത്തനച്ചെലവ് താരതമ്യേന ചുരുങ്ങുന്നു

2. സ്റ്റീം ലോക്കൊമോട്ടീവിൽ ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കാൻ സാധിക്കാത്ത വസ്തുക്കളിൽനിന്നും വൈദ്യുതശക്തി ഉല്പാദിപ്പിക്കാം. ഉദാഹരണം: മോശമായ കല്ക്കരി, പ്രകൃതിവാതകം (natural gas), ജലശക്തി, അററാമിക്‌ശക്തി മുതലായവ.

3. കായ്, വെള്ളവും വഹിക്കേണ്ട ആവശ്യം ഇല്ലാത്തതിനാൽ ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവിൻെറ പ്രവർത്തനച്ചെലവ് താരതമ്യേന കുറവാണ്.

4. ആവശ്യമുള്ളപ്പോൾ മാത്രം ശക്തി ഉപയോഗിക്കുന്നു

5. നിയന്ത്രണം കൂടുതൽ സൗകര്യപ്രദമാണ്

6. സ്വയം നിയന്ത്രിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളും മററും ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവിൽ സ്ഥാപിക്കുന്നതിനു് കൂടുതൽ സൗകര്യമുണ്ട്.

7. ഇന്ധനം, ജലം മുതലായവ കരുതുകയോ സംഭരിക്കുകയോ ആവശ്യമില്ലാത്തതുകൊണ്ട്, വേഗം സർവ്വീസ് നടത്താം. കുറച്ചു റോളിംഗ് സ്റ്റോക്കുപയോഗിച്ച് കൂടുതൽ സർവ്വീസ് നടത്താമെന്നതാണ് ഇതുകൊണ്ടുള്ള മെച്ചം.

8. പുകയും കരിയും ഇല്ലാ എന്നതു് യാത്രക്കാർക്കു് വലിയ അനുഗ്രഹമാണു്.

9. പുകവമിക്കുന്ന ലോക്കൊമോട്ടീവുകൾ തുരങ്കങ്ങളിലെ വായുവിനെ മലിനമാക്കുന്നുണ്ടു്; എന്നാൽ ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവിനു് ആ ന്യൂനതയില്ല

10. വലിയ കയററങ്ങൾ (steep gradient) കയറാൻ ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവാണു് കൂടുതൽ കാര്യക്ഷമമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നതു്.

11. വേഗത പെട്ടെന്നു വർദ്ധിപ്പിക്കാം

12. സ്റ്റീം ലോക്കൊമോട്ടീവിൻെറ അടുപ്പിൽനിന്നും പുകക്കുഴലിൽനിന്നും കനലും തീപ്പൊരിയും വീണു് അപകടമുണ്ടാകുന്നതുപോലെ ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവിൽനിന്നു് ഒരിക്കലും ഉണ്ടാവുകയില്ല.

13. ഒന്നിലധികം ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവുകൾ തമ്മിൽ യോജിപ്പിച്ചു് സർവ്വീസ് നടത്തുമ്പോൾ ഒന്നിൽമാത്രം ഇരുന്നുകൊണ്ടു് എല്ലാററിൻെറയും നിയന്ത്രണം നിഷ്പ്രയാസം നടത്താം. സ്റ്റീം ലോക്കൊമോട്ടീവു് ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ ഇതു നടക്കുകയില്ല; ഓരോന്നിലും ജോലിക്കാർ ഉണ്ടായിരിക്കണം.

14. ഒന്നിലധികം ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവുകൾ ഒന്നിച്ചുചേർത്തു് ഒരു ഡ്രൈവർക്കുതന്നെ നിയന്ത്രിക്കാവുന്നതുകൊണ്ടു്, ട്രെയിനിൻെറ ദൈർഘ്യം ആവശ്യാനുസരണം വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ വിഷമമില്ല.

15 അററകുററപ്പണികൾ കൂടാതെ ദീർഘകാലം പ്രവർത്തിക്കുന്നതാണു്.

അങ്ങനെ ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവിനു് അനേകം മെച്ചങ്ങൾ ഉണ്ടെങ്കിലും അതിനു് ചില ന്യൂനതകളും ഉണ്ടു്. പ്രധാനന്യൂനതകൾ അടിയിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

1. റെയിൽവേലൈനിനുമുകളിൽകൂടി വൈദ്യുതവാഹിയായ കമ്പി സ്ഥാപിക്കുന്നതു് വളരെ ചെലവുകൂടിയപണിയാണു്. റെയിലിൽകൂടി വൈദ്യുതപ്രവാഹം കൊടുത്താൽ നടന്നുപോകുന്നവർക്കും ജന്തുക്കൾക്കും മററും അതു് അപകടമാകാനും മതി,

2. വലിയ ഒരു ശക്ത്യുൽപാദനകേന്ദ്രം [power station] സ്ഥാപിച്ച് അഹോരാത്രം ജോലി നടത്തിക്കൊണ്ടിരിക്കേണ്ടതു് ആവശ്യമാകയാൽ പ്രാരംഭത്തിൽ ചെലവാക്കേണ്ട മുടക്കമുതൽ വളരെ കൂടുതലാണ്.

3. വൈദ്യുത സപ്ലൈ ഇല്ലാത്ത ലൈനിൽ ഈ ലോക്കൊമോട്ടീവ് ഉപയോഗിക്കാൻ സാധിക്കുകയില്ല.

ന്യൂനതകൾ പലതായിപ്പറയാമെങ്കിലും 'ആരംഭത്തിലെ അധികച്ചെലവ്' എന്ന ഒരിനത്തിൽ അവ ഒതുങ്ങുന്നതാണ്. ധാരാളം സർവ്വീസ് ആവശ്യമുള്ളിടങ്ങളിൽ ഭാരിച്ച മുടക്കമുതൽ ന്യായീകരിക്കാവുന്നതാണ്. എന്തെന്നാൽ പ്രവൎത്തനച്ചെലവ് കുറവാകയാൽ താരതമ്യേന കൂടുതൽ ദൈനംദിന ലാഭം ഉണ്ടാകുന്നതാണ്. അതുകൊണ്ട്, ഇടതടവില്ലാതെ ട്രെയിൻ ഓടേണ്ടതായ പട്ടണപ്രാന്തങ്ങളിൽ ഇലക്ട്രിക് റെയിൽവേ സ്ഥാപിക്കുന്നതു കൂടുതൽ സൗകര്യപ്രദവും ആദായകരവുമാണ്, ഇന്ത്യയിലെ ഏററവും വലിയ നഗരങ്ങളായ ബോംബെ, മദ്രാസ്, കല്ക്കട്ട എന്നിവിടങ്ങളിൽ ആദ്യമായി ഇലക്ട്രിക് റെയിൽവേ സ്ഥാപിക്കാൻ കാരണവും ഇതുതന്നെ. ഈ മഹാനഗരങ്ങൾ കേന്ദ്രമാക്കി പ്രവൎത്തിക്കുന്ന ഇലക്ട്രിക് റെയിൽവേകൾ ക്രമേണ ദൂരസ്ഥലങ്ങളിലേക്കു വ്യാപിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്.

ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവ് വായുവിനെ മലിനപ്പെടുത്തില്ല എന്നതു് ഒരു മഹാ അനുഗ്രഹമാണ്. വലിയ തുരങ്കങ്ങളിലൂടെ ഓടുന്ന ട്രെയിൻ വലിക്കുന്നതിനു് ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവാണ് ഏററവും ഉത്തമം. അതുപോലെതന്നെ മഹാനഗരങ്ങൾക്കടിയിൽ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്ന റെയിൽവേകൾ പ്രവൎത്തിപ്പിക്കുന്നതിനും ഇലക്ട്രിക് ലോക്കോമോട്ടീവിൻെറ സ്ഥാനം അദ്വിതീയമാണ്. ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവ് കണ്ടുപിടിക്കാതിരുന്നെങ്കിൽ ഭൂഗർഭറെയിൽവേ പലേടത്തും ഉണ്ടാകുമായിരുന്നില്ല.

ഖനിയെണ്ണയും കല്ക്കരിയും സുലഭമല്ലാത്ത രാജ്യങ്ങളിൽ സ്വാഭാവികമായും ഇലക്ട്രിക് റെയിൽവേയ്ക്കു് ഹാൎദ്ദമായ സ്വീകരണം ലഭിച്ചു. മററു രാജ്യങ്ങളിലും ഇലക്ട്രിക് ട്രെയിൽ പ്രചാരത്തിൽ വന്നുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്,

സുദീർഘമായ മെയിൽ ലൈനുകൾ (main lines) വൈദ്യുതീകരിക്കാനുള്ള സംരംഭം 1902-ൽ തന്നെ ഇററലിയിൽ സജീവമായിത്തീൻ. പരീക്ഷണാത്ഥം ജമ്മനിയിൽ നടപ്പാക്കിയ ഒരു ഇലക്ട്രിക് ട്രെയിൻ മണിക്കൂറിൽ 103.4 മൈൽ വേഗത്തിൽ സർവ്വീസ് നടത്തി വൈദ്യുത ലോക്കൊമോട്ടീവിൻെറ മേന്മ തെളിയിച്ചു; 1906 ആയപ്പൊഴേക്കും യൂറോപ്പിൽ പല രാജ്യങ്ങളിലും ഇലക്ട്രിക് ട്രെയിനുകൾ ഓടിത്തുടങ്ങി. ഒന്നാംലോകമഹായുദ്ധത്തിനുശഷം സ്വിററ്സർലണ്ടിൽ വൻതോതിൽ റെയിൽവേ വൈദ്യുതീകരണം ആരംഭിച്ചു. തുടന്ന്, 19?0-ഓടുകൂടി, സ്വീഡൻ, ജമ്മനി, ആസ്ത്രിയാ എന്നീ രാജ്യങ്ങളിൽ വ്യാപകമായി റെയിൽവേ വൈദ്യുതീകരണം ആരംഭിച്ചു. ആസ്ട്രേലിയായിൽ 1919-ലും ന്യൂസിലൻഡിൽ 1923-ലും ഇന്ത്യയിലും ഇൻഡൊനേഷ്യയിലും 19925-ലും, ദക്ഷിണാഫ്രിക്കയിൽ 1926-ലും ആണ് ഇലക്ട്രിക് റെയിൽവേയുടെ പ്രാരംഭം കുറിച്ചതു്. രണ്ടാംലോകമഹായുദ്ധത്തിനുശേഷം റെയിൽവേയുടെ വൈദ്യുതീകരണം മിക്കവാറും എല്ലാ രാജ്യങ്ങളിലും പ്രിയങ്കരമായിത്തീൻ. തലസ്സമുകളിൽ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്ന കമ്പി (overhead wire) യിൽകൂടി വൈദ്യുതി സപ്ലൈ ചെയ്യുന്ന രീതിയാണു് പൊതുവെ അംഗീകരിച്ചിരിക്കുന്നതു്. എന്നാൽ ഭൂഗർഭ റെയിൽവേകളിൽ റെയിൽ പാളത്തിൽകൂടിത്തന്നെ വൈദ്യുതി സപ്ലൈ ചെയ്യുന്നു.

ഡീസൽ-ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവ്

(D esel Electric Locomotive)

ഡീസൽ ലോക്കൊമോട്ടീവിൻെറയും ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവിൻെറയും മേന്മകൾ ചേർത്തിണക്കി നിമ്മിച്ചിരിക്കുന്ന ലോക്കൊമോട്ടീവാണിതു്. ഡീസൽയന്ത്രം പ്രവർത്തിച്ച് ഡയനമോകളെ തിരിക്കുന്നു. അപ്പോൾ കറൻറുണ്ടാകുന്നു. ഈകറൻറ് കമ്പിവഴി ചക്രങ്ങളുമായി നേരിട്ടുബന്ധമുള്ള ഇലക്ട്രിക് മോട്ടോറുകളിൽ എത്തി അവയെ പ്രവത്തിപ്പിക്കുന്നു. അപ്പോൾ മോട്ടോറുകളുമായി ബന്ധമുള്ള ചക്രങ്ങൾ കറങ്ങുന്നു.

ഡീസൽയന്ത്രംകൊണ്ടുതന്നെ ലോക്കൊമോട്ടീവിൻെറ ചക്രം കറക്കിയാൽ ഡയനമോയും മോട്ടോറും ആവശ്യമില്ലല്ലൊ

അതു ശരിയാണ്. എന്നാൽ ഓരോ ചക്രത്തിനും പ്രത്യേകം പ്രത്യേകം ശക്തിലഭിച്ചിരുന്നാൽ കാര്യക്ഷമത കൂടുന്നതാണ്. വേഗം പെട്ടെന്ന് വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യാം. ഇലക്ട്രിക് മോട്ടോറുകളെ നിയന്ത്രിക്കാൻ കൂടുതൽ സൗകര്യമുണ്ട്. ഇലക്ട്രിക് മോട്ടോറുകൾ ചക്രങ്ങളെ കറക്കുന്നതുകൊണ്ട് ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവിന്റെ മേന്മ ഇതിനും ഉണ്ട്. ഇലക്ട്രിക് റെയിൽവേയ്ക്കെതിരായി പറയുന്ന ന്യായങ്ങൾ ഡീസൽ- ഇലക്ട്രിക്കിനെ ബാധിക്കുകയില്ല. താഴെപ്പറയുന്ന കാര്യങ്ങൾ പരിഗണനാർഹങ്ങളാണ്.

1. ഡീസൽ ഇലക്ട്രിക്കിനുവേണ്ടി ഒരു പവ്വർസ്റ്റേഷൻ നടത്തേണ്ടതില്ല.

2. Over-head wire സ്ഥാപിക്കുന്നതിനുള്ള ഭാരിച്ച ചെലവ് ഒഴിവാക്കാം.

3. ഏതു ലൈനിലും പ്രവർത്തിപ്പിക്കാം.

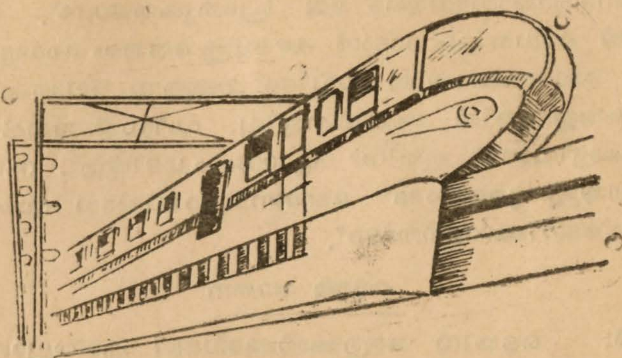
ഡീഡൽയന്ത്രം, ഡയനമോ, മോട്ടാർ എന്നിങ്ങനെ മൂന്നു വകുപ്പിൽപെട്ട യന്ത്രസാമഗ്രികൾ ആവശ്യമായതുകൊണ്ട് ഡീസൽ ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവിന്റെ ഭാരം വളരെ കൂടുതലാണ്. പക്ഷെ റെയിൽവേയെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം ഭാരം ഒരു വലിയ ന്യൂനതയായി കണക്കാക്കാനില്ല,പ്രത്യേകിച്ചും പാതകൾ ഉറപ്പായി നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നിടത്തു്.

പെട്രോളിയം ഉല്പന്നങ്ങൾ ധാരാളം ലഭിക്കുന്ന രാജ്യങ്ങളിൽ ഡീസൽ ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവുകൾക്ക് കൂടുതൽ പ്രചാരമുണ്ട്. അമേരിക്കൻ ഐക്യനാടുകളിൽ ഡീസൽ യന്ത്രങ്ങളും ഡീസൽ-ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവുകളും വളരെ പ്രചാരത്തിലാണ്. ഈ അടുത്തകാലത്താണ് അവയ്ക്കിത്ര പ്രചാരമുണ്ടായതു്. 1951-ൽ ഐക്യനാടുകളിൽ പകുതിയിലധികവും സ്റ്റീം ലോക്കൊമോട്ടീവുകളായിരുന്നെങ്കിലും 1960-ൽ സ്റ്റീം ലോക്കൊമോട്ടീവ് അവിടെ ഇല്ലാതായി. ഡീസലും ഡീസൽ-ഇലക്ട്രിക്കും ലോക്കൊമോട്ടീവുകളാണ്. അടുത്തുൺ പററിപ്പിരിഞ്ഞ സ്റ്റീം ലോക്കൊമോട്ടീവിന്റെ സ്ഥാനത്തു് അവിടെ ഇന്നു് സേവനം അനുഷ്ഠിക്കുന്നതു്.

മോണോറെയിൽവേ (Mono-Railway)

ഒററ റെയിലിന്മേൽ മാത്രം ഓടുന്ന പ്രത്യേകതരം ട്രെയിൻ ആണ് മോണാ റെയിൽവേ. മോണാ (mono) എന്ന വാക്കിന്റെ

അർത്ഥം 'ഒന്നു്' എന്നാണു്. ഭൂമിയിൽനിന്നും ഏകദേശം മൂന്നടി ഉയരത്തിൽ, പെറുതൂണുകളിന്മേൽ സ്ഥാപിച്ചിട്ടുള്ള റെയിലിൽ കൂടിയാണു് വണ്ടികൾ ഓടുന്നതു്,



ചിത്രം 41

മോണോ റെയിൽവേ. റെയിലിൻെറ ഇരു വശങ്ങളിലും കോച്ചിൻെറ പാർശ്വങ്ങൾ തൂങ്ങിക്കിടക്കുന്നതു് ശ്രദ്ധിക്കുക.

മോണോ റെയിൽവേയ്ക്കു് അത്ര പ്രചാരമില്ല. അയർലൻഡ്, ഇററലി തുടങ്ങിയ ചില രാജ്യങ്ങളിൽ പ്രശസ്തമായ സർവ്വീസ് നടത്തുന്ന മോണോ റെയിൽവേകൾ ഉണ്ടു്. ഭൂമിയിൽനിന്നും റെയിൽ പാത ഉയർന്നു നിൽക്കുന്നതുകൊണ്ടു് റോഡ്ക്രാസിംഗ് (road crossing) ഒരു പ്രശ്നമായിത്തീർന്നിട്ടുണ്ടു്. ആയതിനാൽ മോണോ റെയിൽവേ പലേടത്തും ഇഷ്ടപ്പെടുന്നില്ല.

മോണോ റെയിൽ ലൈനിൽകൂടി ചെറിയ ഇലക്ട്രിക്ക് ട്രെയിനോ ഡീസൽ–ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവ് വലിക്കുന്ന ട്രെയിനോ നടത്തുകയാണു് സൗകര്യം, ഭാരിച്ച ട്രെയിൻ മോണോ റെയിൽസിൽ ഓടിക്കാൻ പററുകയില്ല. ഒരററത്തുതന്നെ ഡീസൽ–ഇലക്ട്രിക് ലോക്കോ ഘടിപ്പിച്ച പാസഞ്ചർ കോച്ചുകൾ മോണോ റെയിൽസിൽകൂടി ഓടിക്കാം. റെയിൽസിൽ നിന്നിറങ്ങുമ്പോൾ മോട്ടോർ ട്രക്കപോലെ റോഡിൽകൂടി ഓടിക്കാൻ വേണ്ടി റബ്ബർ ടയറുകൾ മോണോ റെയിൽ വണ്ടിയിൽ ഘടിപ്പിക്കാം. റെയിലിൽ കൂടി ഓടുമ്പോൾ റബ്ബർടയർ തറയിൽ തൊടുകയില്ല. വിമാനത്താവളത്തിലും മററും വിമാനത്തിൽ വരുന്ന യാത്രക്കാരെ കയററി

റോഡിൽക്കൂടെ കൊണ്ടുപോയി, മോണോ റെയിൽ ലൈനിൽ കയറി ലക്ഷ്യസ്ഥാനത്തുവരെ പോകുന്നതിനു് ഇതു് പററിയ വാഹനമാണു്. അതുപോലെ റെയിൽ ലൈൻ വിട്ടുള്ള സ്ഥലങ്ങളിലും റെയിൽ കോച്ചിൽ തന്നെ ചെന്നെത്താൻ സാധിക്കുന്നു എന്നതു് മോണോ റെയിൽവേയുടെ ഒരു പ്രത്യേകതയാണു്. റോഡിലും റെയിൽ ലൈനിലും ഓടാൻ കഴിവുള്ള ഒരുതരം മോട്ടോർവാഹനമാണു് മോണോറെയിൽ-സർവ്വീസ് നടത്തുന്ന ലോക്കൊമോട്ടീവു് എന്നു കരുതുന്നതിൽ അപാകതയില്ല. ഡീഡൽ-ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവാണു് ഇതിനു് ഏററവും പററിയതു്. നൂറുമൈലിൽ കൂടാതെയുള്ള ദൂരങ്ങൾക്കു് മോണോ-റെയിൽവേ സമർത്ഥമായി വിനിയോഗിക്കാവുന്നതാണു്.

കട്ടത്ത യാതന

ഒരുവൻ: ട്രെയിൻ യാത്രക്കാർക്കുവേണ്ടി എന്തെല്ലാം യാതനകളാണു് ഞാൻ അനുഭവിക്കുന്നതു് !

അപരൻ: അതെങ്ങനെ?

ഉത്തരം: ട്രെയിൻ നിൽക്കുമ്പോൾ ഞാൻ ഓടുന്നു; ട്രെയിൻ ഓടുമ്പോൾ ഞാൻ നിൽക്കുന്നു.

ചോദ്യം: നിങ്ങളുടെ ഉദ്യോഗമെന്താ ?

ഉത്തരം: റെയിൽവേ പ്ലാററ്ഫാമിൽ ചില്ലറ വില്പന.

അദ്ധ്യായം 12

ഭൂഗർഭറെയിൽവേ (Underground Railway)

പത്തൊൻപതാം നൂററാണ്ടിൽ വ്യവസായ വാണിജ്യാദികാം കൾ്അഭൂതപൂർവ്വമായ അഭിവൃദ്ധി കൈവന്നതോടുകൂടി പല പ്രധാന നഗരങ്ങളിലും വാഹനഗതാഗതസൗകര്യങ്ങളിൽ വലിയ വീഴ്ച്ചകൾ അനുഭവപ്പെട്ടുതുടങ്ങി. അനേകായിരം ആളുകാം നഗരങ്ങളിലേയ്ക്കും പുറത്തേയ്ക്കും അനുദിനം സഞ്ചരിക്കേണ്ടി വന്നതിനും പുറമേ നഗരങ്ങാംക്കള്ളിൽ തന്നെയും സഞ്ചാരത്തിന്റെ ആവശ്യകത അത്യധികമായിത്തീൎന്നു. ഈ തെരക്കൊന്നു കുറയ്ക്കാൻവേണ്ടി,നഗരസീമകാംക്കള്ളിൽ പ്രവൎത്തിക്കുന്ന ഭൂഗർഭറെയിൽവേകാം ഏർപ്പെടുത്തുകയുണ്ടായി.ഇപ്പോാം പല ലോകതലസ്ഥാനങ്ങളിലും ഭൂഗർഭറെയിൽവേകാം ശ്ലാഘനീയമായ സർവ്വീസുകാം നടത്തുന്നുണ്ട്. ലോകത്തിനു റെയിൽവേകാം സംഭാവനചെയ്ത ഇംഗ്ലണ്ടു തന്നെയാണു് അക്കാര്യത്തിലും മുൻപന്തിയിൽ നിൽക്കുന്നതു്.

ലണ്ടൻ സബ്‌വേ (London Subway)

ഇരുപതാം നൂററാണ്ടുവരെ ഭൂമിയിലെ ഏററവും വലിയ നഗരമായിരുന്ന ലണ്ടനിലാണ് ഭൂഗർഭറെയിൽവേ ആദ്യമായി ഏർപ്പെടുത്തിയതു്. ലണ്ടനിൽ ആദ്യകാലത്തു് ഏർപ്പെടുത്തിയ ഭൂഗർഭറെയിൽവേ തറനിരപ്പിൽനിന്നു അധികം ആഴത്തിലല്ലാതെ റോഡിനുതൊട്ടു താഴെ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ടു് അതിനു് സബ്‌വേ (Subway) എന്നു പറയുന്നു. വളരെ ആഴത്തിൽ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്ന ട്യൂബ്‌റെയിൽവേ (tube railway) പിന്നീടാണു് ഏർപ്പെടുത്തിയതു്.

അനേകം വ്യവസായശാലകാം പ്രവൎത്തിച്ചുകൊണ്ടിരുന്ന ലണ്ടനിൽ വാഹനഗതാഗതം അനുക്രമം വർദ്ധിച്ചുകൊണ്ടിരുന്നു. ഭൂമിയുടെ നാനാഭാഗങ്ങളിൽനിന്നും ലണ്ടൻ തുറമുഖത്തു് എത്തിച്ചേരുന്ന ചരക്കുകളും, ലണ്ടനിലെ വ്യവസായശാലകളിൽനിന്നു് ദിഗന്തങ്ങളിലേയ്ക്കു് പ്രയാണമാരംഭിക്കുന്ന സംസ്കൃതസാധനങ്ങളും വഹിച്ചുകൊണ്ടുള്ള റോഡുവാഹനങ്ങാം നഗരത്തിൽക്കൂടി നീങ്ങുന്നതിനു് വളരെ പ്രയാസങ്ങാം വന്നുചേൎന്നു. വാഹനങ്ങാം പലേടത്തും ചണ്ടി

ക്കുറുകൾതന്നെ കെട്ടിക്കിടക്കേണ്ടിവന്നു. അതിനും പുറമേ ജോലിക്കായും മറ്റും ഏകദേശം രണ്ടരലക്ഷം ആളുകൾ അനുദിനം ലണ്ടനിൽ വന്നു പോകേണ്ട ആവശ്യവും ഉണ്ടായി. അധികംപേർ നടന്നും ബാക്കിയുള്ളവർ ബോട്ടുകളിലും കുതിരവണ്ടികളിലുമാണ് എത്തിച്ചേർന്നതു് പൊതുഗതാഗതത്തിനുള്ള വാഹനങ്ങൾമാത്രം പ്രതിദിനം ഏഴായിരത്തിൽപരം യാത്രകൾ ലണ്ടൻ നഗരത്തിൽ നടത്തേണ്ടിവന്നു. അങ്ങനെ 1840 ആയപ്പോഴേയ്ക്കും ലണ്ടനിലെ റോഡുഗതാഗതം ഒരു ദീർഘടസന്ധിയിൽ എത്തിച്ചേർന്നു. കവലകളിൽ കെട്ടിക്കിടക്കേണ്ടിവന്ന വാഹനങ്ങളിൽ നിന്നുയർന്ന പ്രതിഷേധ ശബ്ദകോലാഹലങ്ങൾ നഗരാന്തരീക്ഷത്തിൽ അനുസ്യൂതം മാറ്റൊലിക്കൊണ്ടു. രാജ്യത്തിന്റെ സജീവ ധമനികളായ റോഡുകളിലെ ജീവസ്പന്ദനം അവസാനിച്ചേക്കുമെന്നുവരെ അധികാരികൾ ഭയപ്പെട്ടു.

കാര്യങ്ങൾ ഈ നിലയിൽ എത്തിയപ്പോഴാണ് ഭൂഗർഭറെയിൽവേയുടെ ആശയം ആവിർഭവിച്ചതു്. 1845 വരെ റെയിൽവേകൾ ലണ്ടൻ നഗരാതിർത്തിക്കു പുറത്തുവരെ മാത്രമേ എത്തിയിരുന്നുള്ളു നഗരത്തിനകത്തേയ്ക്കു് റെയിൽപാതകൾ നീട്ടുന്ന കാര്യം റെയിൽവേ അധികൃതരുടെ സജീവ ശ്രദ്ധയിലെത്തി. വ്യാപാരികൾ അനുകൂലം മൂളി. എന്നാൽ ചരിത്രപ്രസിദ്ധമായ ലണ്ടൻനഗരം റെയിൽവേയുടെ 'ആക്രമണ'ത്തിനു വിധേയമാക്കാൻ നഗരസഭ ഇഷ്ടപ്പെട്ടില്ല. പക്ഷെ,ഗതാഗതവൈഷമ്യങ്ങൾ ദിവസമെന്നോണം ഏറിവന്നതുകൊണ്ടു് നഗരാന്തർഭാഗത്തേയ്ക്കു് റെയിൽവേ നീട്ടുന്ന കാര്യം പരിശോധിക്കാൻ ഒരു രാജകീയ കമ്മീഷൻ (Royal commission) 1846-ൽ നിയുക്തമായി.

ലണ്ടൻ സബ്‌വേയുടെ ഉപജ്ഞാതാവായ ചാറൽസ് പിയേഴ്സൺ (Charles Pearson) എന്ന ലണ്ടൻ അഭിഭാഷകൻ റോഡിനു കീഴിൽക്കൂടിയുള്ള റെയിൽവേയ്ക്കുവേണ്ടി കമ്മീഷന്റെ മുമ്പിൽ ശക്തിയായി വാദിച്ചു.ഏതു പുതിയ ആശയത്തിനും എതിർപ്പു സഹിക്കേണ്ടിവരുമല്ലോ. ചില പത്രങ്ങൾ ഈ പദ്ധതിയെ എതിർത്തു. കഴപ്പങ്ങൾ വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ മാത്രമേ അതു സഹായിക്കു എന്നായി ചിലർ. പദ്ധതിപ്രകാരമുള്ള റെയിൽവേലൈൻ ആവശ്യമില്ലെന്നു് കമ്മീഷൻ റിപ്പോർട്ടുചെയ്തു.പിയേഴ്സൺ പരിഹാസപാത്രമായി. റോഡുവണ്ടിക്കാരും ചില പത്രങ്ങളും റോഡിനടിയിൽക്കൂടി ഓടുന്ന തീവണ്ടിയുടെപരിഹാസകഥകൾ പ്രചരിപ്പിച്ചു. എന്നാൽ1852-ൽ

നഗരസഭയുടെ ഒരു കമ്മററി പിയേഴ്സണിൻെറ ആശയത്തോട യോജിച്ച് റിപ്പോർട്ടചെയ്തു. സിററി കൌൺസിലിൽ (city council) വലിയ വാദപ്രതിവാദങ്ങൾക്കശേഷം റെയിൽവേവാദം ഒററ വോട്ടിന് പാസ്സാക്കപ്പെട്ടു.

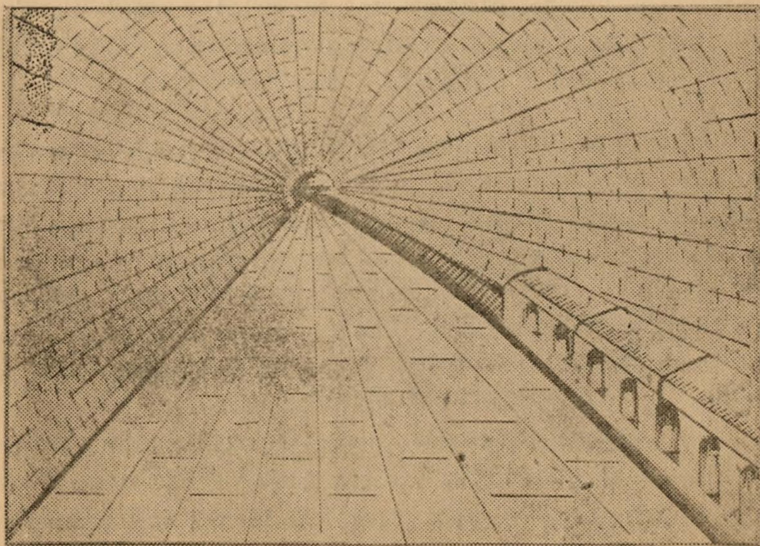
സബ്‌വേ (sub-way) നിർമ്മാണത്തിനുവേണ്ടി പിയേഴ്സൺ പാർലമെൻറിൽ അവതരിപ്പിച്ച ബില്ലിന് 1853 ആഗസ്റ്റ് 15-ാം തീയതി രാജകീയ സമ്മതി ലഭിച്ചു. ഉടൻതന്നെ ചില റെയിൽവേ കമ്പനികൾ ചേർന്ന് സബ്‌വേ നിർമ്മാണത്തിനു വേണ്ട ഏർപ്പാടുകൾ ചെയ്തു. എന്നാൽ 1853-ലെ ക്രിമിയൻ യുദ്ധം (Crimean War) ഹേതുവായി പണിതുടങ്ങാൻ സാധിച്ചില്ല. തുടർന്ന് പലപല വൈഷമ്യങ്ങളുമുണ്ടായി. ഒരവസരത്തിൽ പദ്ധതി പരിപൂർണ്ണമായി ഉപേക്ഷിക്കേണ്ട ഘട്ടം വരെയെത്തി. ഒടുവിൽ ലണ്ടൻ കോർപ്പറേഷൻെറ രണ്ടുലക്ഷം പവൻ സഹായധനത്തോടെ പണിതുടങ്ങാൻ റെയിൽവേകമ്പനി തയ്യാറായി.

1860 ജാനുവരിയിൽ ലണ്ടൻ സബ്‌വേയുടെ പണിയാരംഭിച്ചു. റോഡുകൾ വെട്ടിത്താഴ്ത്തി, റെയിൽവേലൈൻ സ്ഥാപിച്ചശേഷം തട്ടുകൾ ഉണ്ടാക്കി മൂടുക എന്ന രീതിയാണ് സബ്‌വേയുടെ നിർമ്മാണത്തിൽ സ്വീകരിച്ചതു്. പണിതീരുമ്പോൾ റോഡുകൾ പഴയ സ്ഥാനത്തുതന്നെ വരത്തക്കവിധമാണ് റെയിൽലൈൻ സ്ഥാപിച്ചതു്. സബ്‌വേയിൽനിന്നുള്ള പുകയും മററും പുറത്തുപോകാനും, സബ്‌വേയിലെ വായുസഞ്ചാരം (ventilation) കാര്യക്ഷമമായി നടക്കാനും, റോഡിനുവേണ്ടി തട്ടു പണിയുമ്പോൾ ഇടയ്ക്കിടയ്ക്ക് വശങ്ങളിലായി ദ്വാരങ്ങളിട്ടിരുന്നു. അടുത്ത മൂന്നുവർഷക്കാലം ലണ്ടൻ നിവാസികളിൽ ഭൂരിഭാഗവും സംശയദൃഷ്ടികളോടെയാണ് അവരുടെ തെരുവീഥികൾ വെട്ടിക്കഴിക്കുന്ന വൻപിച്ച ഓപ്പറേഷൻ നടപടികൾ വീക്ഷിച്ചിരുന്നതു്.

റോഡുകൾ വെട്ടിത്താഴ്ത്തുമ്പോൾ റോഡിനടിയിലുള്ള പല വകുപ്പിൽപ്പെട്ട കുഴലുകൾ മാററി സ്ഥാപിക്കുന്നതു് വളരെ ക്ലേശകരമായ ഒരു പണിയായിരുന്നു. പലപ്പോഴും നഷ്ടപരിഹാരത്തിനുള്ള കേസുകൾ റോഡിൻെറ ഇരുവശങ്ങളിലുമുള്ള വസ്തു ഉടമകൾ കോടതിയിൽ ഫയൽ ചെയ്തിരുന്നു വക്കീലന്മാർക്കു് നല്ല കൊയ്ത്തായിരുന്നു. ചിലപ്പോൾ കമ്പനി ജയിക്കും, പലപ്പോഴും വസ്തു ഉടമ

കരം ജയിക്കം, പക്ഷെ വക്കീലന്മാർ എപ്പോഴും സുസ്മേരവദനരായി കാണപ്പെട്ടു.

പണി പുരോഗമിച്ചതോടുകൂടി ചില അപകടങ്ങളുമുണ്ടായി. 1861 മേയ്മാസത്തിൽ പണിയിൽ ഏർപ്പെട്ടിരുന്ന ഒരു ട്രെയിൻ മറിഞ്ഞു. നവംബറിൽ ഒരു ലോക്കൊമോട്ടീവ് പൊട്ടിത്തെറിച്ച് ഡ്രൈവറും ഫയർമാനും തൽക്ഷണം കൊല്ലപ്പെട്ടു. തെറിച്ചു പുറത്തു പോയ ചിമ്മിനികുഴൽ ഒരു കുതിരവണ്ടിക്കാരൻെറ തലയിൽതട്ടി അപകടമുണ്ടാക്കി. ഒരവസരത്തിൽ തെരുവിനടിയിൽ സ്ഥാപിച്ചിരുന്ന വലിയ ജലവിതരണക്കുഴൽ പൊട്ടി, സകലതും വെള്ളത്തിലായി. അനേകം ജോലിക്കാർ മുങ്ങിമരിച്ചെന്നു് കിംവദന്തികളുണ്ടായെങ്കിലും ഭാഗ്യവശാൽ അങ്ങനെ സംഭവിച്ചില്ല



ചിത്രം 42

ലണ്ടനിലെ ഒരു ഭൂഗർഭ റെയിൽവേസ്റ്റേഷൻ

പണി തീരാറായതോടുകൂടി സബ്‌വേയിൽ ഉപയോഗിക്കേണ്ടതായ ലോക്കൊമോട്ടീവിനെപ്പററി സജീവമായി ചിന്തിക്കാൻ തുടങ്ങി. വായുസഞ്ചാരത്തിനു് ധാരാളം പാലേടത്തും ഉണ്ടെങ്കിലും

പുക കുറഞ്ഞിരിക്കേണ്ടതു് അത്യാവശ്യമാണെന്നു് എല്ലാവർക്കും ബോദ്ധ്യമായി. വലിയ അടുപ്പു° (fire box) ഉള്ള ഒരുതരം ലോക്കൊമോട്ടീവു് നിർമ്മിച്ചു. സബ്°വേയിൽ പ്രവേശിക്കുന്നതിനു മുമ്പായി തീയിട്ടു് ആവിമർദ്ദം വളരെ വർദ്ധിപ്പിച്ചതിനുശേഷം തീയിടാതെതന്നെ ദീർഘസമയം അടുപ്പിന്റെ ചൂടുവിടാതെ കിടക്കുന്ന ലോക്കോമോട്ടീവായിരുന്നു അതു്. സബ്°വേയിൽക്കൂടി ഓടുമ്പോഠം ഫയർബോക്സിൽ കല്ക്കരി ഇടുകയില്ല; അതുകൊണ്ടു് പറയത്തക്ക പുകയുമില്ല. ലോക്കോമോട്ടീവിനു് ധൂമരഹിത [smokeless] ലോക്കൊമോട്ടീവു് എന്നു് വിളിച്ചിരുന്നു. ഇത്തരം ലോക്കോമോട്ടീവു് പുകശല്യം കുറച്ചിരുന്നു എന്നല്ലാതെ തീരെ ഒഴിവാക്കിയിരുന്നില്ല. ഇലക്°ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവു് ഇല്ലാതിരുന്ന അക്കാലത്തു്ഇത്തരം സ്റ്റീം ലോക്കൊമോട്ടീവുകൊണ്ടു് തൃപ്തിപ്പെടേണ്ടിവന്നു.

1961 നവമ്പർ മാസത്തിൽ സബ്°വേയുടെ കാര്യക്ഷമത പൊതുജനങ്ങളെ അറിയിക്കേണ്ട സമയമായി എന്നു് കമ്പനി ഡയറക്ടർമാക്കുതോന്നി. ക്ഷണിക്കപ്പെട്ട പ്രധാന പൗരപ്രതിനിധികളെയും പത്രലേഖകന്മാരെയും കയററിയ ഒരുട്രെയിൻ ഒരു'smokeless' ലോക്കൊമോട്ടീവു് ഉപയോഗിച്ചു° സബ്°വേയിൽക്കൂടി സഞ്ചരിച്ചു. ആക്കം പറയത്തക്ക പുകശല്യം അനുഭവപ്പെട്ടില്ല, പിന്നീടു് ഒരു സാധാരണ ലോക്കൊമോട്ടീവു് (പുകവമിക്കുന്നതു്) ഉപയോഗിച്ചു് യാത്ര ആവർത്തിച്ചു പലർക്കും ശ്വാസംമുട്ടൽ അനുഭവപ്പെട്ടു, അങ്ങനെ പുതിയതരം 'smokeless' ലോക്കൊമോട്ടീവിന്റെ മേന്മ തെളിയിച്ചു.

ഗംഭീരമായ ഉൽഘാടനം

ലണ്ടൻ നിവാസികഠം ആകാംക്ഷയോടെ പ്രതീക്ഷിച്ചിരുന്ന ആ സന്ദർഭം സമാഗതമായി. 1863 ജാനുവരി 9-ാംതീയതി വെള്ളിയാഴ്ച ലണ്ടൻ സബ്°വേ ഔദ്യോഗികമായി ഉൽഘാടനം ചെയ്യപ്പെട്ടു. അടുത്തദിവസംതന്നെ പൊതുഗതാഗതം ആരംഭിച്ചു. അന്നു°, അതായതു് ശനിയാഴ്ച, ഓരോ ദിശയിലും 10 ട്രെയിൻവീതം ഓടുകയുണ്ടായി. ആകെ യാത്രചെയ്തവരുടെ എണ്ണം ഏകദേശം 30,000 ആയിരുന്നു. പുതിയ റെയിൽവേയിൽ ഒന്നു കയറിനോക്കാൻ സാധിക്കാതെ അനേകായിരം പേർ നിരാശരായി. ഇടയ്ക്കുള്ള സ്റ്റേഷനുകളിൽ നിന്നു്ആർക്കുംതന്നെ കയറാൻ സാധിക്കാത്തവിധം പ്രാരംഭ

സ്റ്റേഷനിൽവച്ചുതന്നെ ട്രെയിൻ ക്രമത്തിലധികം നിറഞ്ഞു കവിഞ്ഞുപോയിരുന്നതുകൊണ്ടു ഇടയ്ക്കുള്ള സ്റ്റേഷനുകളിൽ ടിക്കററുകൾ കൊടുത്തതേയില്ല. പലരും പ്രതികൂലിച്ചെങ്കിലും പണിതീർന്നപ്പോൾ ലണ്ടൻകാർ അവരുടെ നേട്ടത്തിൽ അഭിമാനം കൊണ്ടു. ഇതിനുമുമ്പൊരിക്കലും അനുഭവപ്പെടാത്തത്ര ആവേശത്തള്ളലോടെയാണ് സബ്‌വേയുടെ ഉൽഘാടനം ഇംഗ്ലീഷുകാർ ആഘോഷിച്ചത്. സബ്‌വേയുടെ ദൈർഘ്യം ക്രമേണ വർദ്ധിപ്പിച്ചു. പുകയെക്കുറിച്ചും മററും ആക്ഷേപങ്ങൾ ചിലപ്പോഴൊക്കെ ഉണ്ടായിക്കൊണ്ടിരുന്നു. ഒടുവിൽ 1890-ൽ ലണ്ടൻ സബ്‌വേ വൈദ്യുതീകരിക്കപ്പെട്ടു ഇന്നതു് ലോകപ്രസിദ്ധിയാർജിച്ച ഒരു റെയിൽവേയാണ്.

ലണ്ടൻ ട്യൂബ് റെയിൽവേ

(London Tube Railway or Twopenny Tubes.)

ഉരുക്കുകൊണ്ടു നിർമ്മിച്ച ട്യൂബ് (കുഴൽ) ഉപയോഗിച്ച് തുരങ്കം ബലപ്പെടുത്തുന്നതു് കൂടുതൽ മെച്ചപ്പെട്ട സമ്പ്രദായമാണെന്ന് അനുഭവത്തിൽനിന്നും മനസ്സിലായി. വലിയ വ്യാസമുള്ള ഉരുക്കുകുഴൽ ചേർത്തുചേർത്തു വയ്ക്കുമ്പോൾ ഭൂമിക്കടിയിൽ ഒരു നീണ്ട ഉരുക്കുകുഴൽ കുഴിച്ചിട്ട പ്രതീതിയാണുണ്ടാവുക. ഈ കുഴലിൽക്കൂടി റെയിൽപാളങ്ങൾ ഇടുന്നു. സാധാരണയായി ഇരട്ട ട്യൂബുകളാണ് നിർമ്മിക്കുന്നതു് ഒന്നിൽക്കൂടി ഒരു ദിശയിൽ ട്രെയിൻ ഓടുമ്പോൾ അടുത്തുള്ള മററ ട്യൂബിൽക്കൂടിയാണ് വിപരീതദിശയിലുള്ള ട്രെയിൻ സഞ്ചരിക്കുന്നതു്-

Twopenny Tube

ചരിത്രപ്രസിദ്ധമായ ലണ്ടൻ ടവ്വറിനു [Tower of London] സമീപം തെയിംസ് നദിക്കടിയിൽക്കൂടി 1869-ൽ ഒരു ട്യൂബ്‌വേ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടു. ഇതിൽക്കൂടി 1870-ൽ ആരംഭിച്ച റെയിൽ സർവ്വീസാണ് ലോകത്തിലെ ആദ്യത്തെ ട്യൂബ് റെയിൽവേ. ട്യൂബ്‌വേയുടെ അഗ്രങ്ങളിൽ സ്ഥാപിച്ചിരുന്ന ആവിയന്ത്രം ഉപയോഗിച്ച് ഒരു വലിയ റോളറിൽ ചുററത്തക്കവിധം ക്രമീകരിച്ചിരുന്ന കമ്പി [cable] യാണ് റെയിൽവേ കോച്ചുകൾ വലിച്ചിരുന്നതു്. ഒരു യാത്രയ്ക്കു് ഒന്നാംക്ലാസ്സിനു് രണ്ടുപെനി ചാർജ്ജുചെയ്തിരുന്നതുകൊണ്ടു് ഇതിനു് 'ടപ്പനി ട്യൂബ്' [Twopenny tube] എന്നു പേരുണ്ടായി. രണ്ടാംക്ലാസ്സിൽ ഒരുയാത്രയ്ക്കു് ഒരു പെനിയായിരുന്നു ചാർജ്ജ്.

'ടപ്പനി' 'ഹാപ്പനി' യാകുന്നു

കേബിറം ഉപയോഗിച്ച് കോച്ചുകറം വലിക്കുന്ന സമ്പ്രദായം വളരെ ചെലവുകൂടിയതായിക്കണ്ടതുകൊണ്ടു് ട്യൂബിൽക്കൂടിയുള്ള റെയിൽ സവ്വീസ് നടത്തിയശേഷം കാൽനടക്കാർ മാത്രം അതിൽ കൂടി കടന്നുപോയി. ചാർജ് അരപെനി (half penny). അതുകൊണ്ടു് ഈ ട്യൂബിനു് പിന്നീട് 'ഹാപ്പനി ട്യൂബ്' (Ha'penny Tube) എന്നു പേരുണ്ടായി.

ട്യൂബ്റെയിൽവേയുടെ ഉദയം

സാമ്പത്തികമായി നോക്കുമ്പോറം ' ടപ്പനിട്യൂബ് ' ഒരു പരാജയമായിരുന്നെങ്കിലും, ലണ്ടൻട്യൂബ് റെയിൽവേയുടെ നിർമ്മാണത്തിനു് അതു വഴിതെളിച്ചു. വർദ്ധിച്ചുകൊണ്ടിരുന്ന ലണ്ടൻ ഗതാഗതത്തിനു് പ്രതിവിധി ട്യൂബ്റെയിൽവേതന്നെയെന്നു് അധികാരികറംക്കു ബോദ്ധ്യമായി. 1897-ൽ ലണ്ടൻട്യൂബ് റെയിൽവേയുടെ പണിതുടങ്ങി. ഇവ ലണ്ടൻ സബ്വേ ലൈൻപോലെ റോഡിനു തൊട്ടുതാഴെയല്ല സ്ഥാപിച്ചതു്, ആഴത്തിലാണു്. ചില ഭാഗങ്ങളിൽ ലണ്ടൻട്യൂബ് റെയിൽവേയുടെ ലൈൻ ഭൂപ്രതലത്തിൽനിന്നും 100 അടി വരെ ആഴത്തിലാണു്. ലണ്ടൻ ഇലക്ട്രിക് ട്യൂബ് റെയിൽവേയുടെ ആദ്യഭാഗത്തിൻെറ ഉൽഘാടനം 1900-ൽ നടന്നു. ശരാശരി നിർമ്മാണച്ചെലവു് ഒരു മൈലിനു് 6ലക്ഷം പവനായിരുന്നു. ലണ്ടൻ ട്യൂബ് റെയിൽവേയുടെ ദൈർഘ്യം ആണ്ടുതോറും വർദ്ധിച്ചുകൊണ്ടിരുന്നു. ഇന്നു് 280 സ്റ്റേഷനുകളും 4,000 ല്പരം കോച്ചുകളും ഉള്ള ട്യൂബ് റെയിൽവേവഴി ലണ്ടൻ നഗരത്തിൻെറ ഏതു ഭാഗത്തും ഭൂഗർഭത്തിൽക്കൂടി ചെന്നെത്താവുന്നതാണു്.

സമശീതോഷ്ണം—ട്യൂബിൽ

ലണ്ടൻ ട്യൂബുകളിൽക്കൂടി ഓടുന്നതു് ഇലക്ട്രിക്ട്രെയിൻ ആണെങ്കിലും ട്യൂബിനകത്തെ വായു അനുനിമിഷം ദുഷിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണു്. കാരണമെന്തു് ? ലക്ഷക്കണക്കിനുള്ള യാത്രക്കാരുടെ ശ്വാസകോശങ്ങളിൽനിന്നും പുറത്തുവരുന്ന കാർബൺഡയാക്സൈഡും നീരാവിയുമാണു് ട്യൂബുകളുടെ അന്തരീക്ഷം മലിമസമാക്കുന്നതു് ഇതു പരിഹരിക്കാൻ ട്യൂബുകളിൽക്കൂടി സദാസമയം വായുപ്രവാഹം ഉണ്ടാക്കിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഓരോ മിനിട്ടിലും 5 മില്യൻ

(50 ലക്ഷം) ഘനയടി വായു ലണ്ടൻ ട്യൂബുകളിൽ പ്രവേശിപ്പിച്ചു കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. "It is warmer by tube in winter and cooler in summer" (ശീതകാലത്തു് ട്യൂബിൽ സുഖകരമായ ചൂടും ഉഷ്ണകാലത്തു് കുളിർമയുമാണു് എന്നാൽ ട്യൂബ്‌വേ അധികാരികളുടെ അവകാശവാദം. ഇതു് ഏറെക്കുറെ ശരിയുമാണു്. ലണ്ടനിൽ ട്യൂബ്‌വഴി സഞ്ചരിക്കുന്നതാണു് എളുപ്പവും ലാഭവും. 1962 ജൂലായ് മാസത്തിൽ ശേഖരിച്ച സ്ഥിതിവിവരക്കണക്കനുസരിച്ചു് ലണ്ടൻ ട്യൂബുകളിലെ യാത്രക്കാരുടെ പ്രതിദിന ശരാശരി 1, 250, 000 (ഒന്നേകാൽ മില്യൻ) ആയിരുന്നു,

ന്യൂയോർക്കു് (New York)

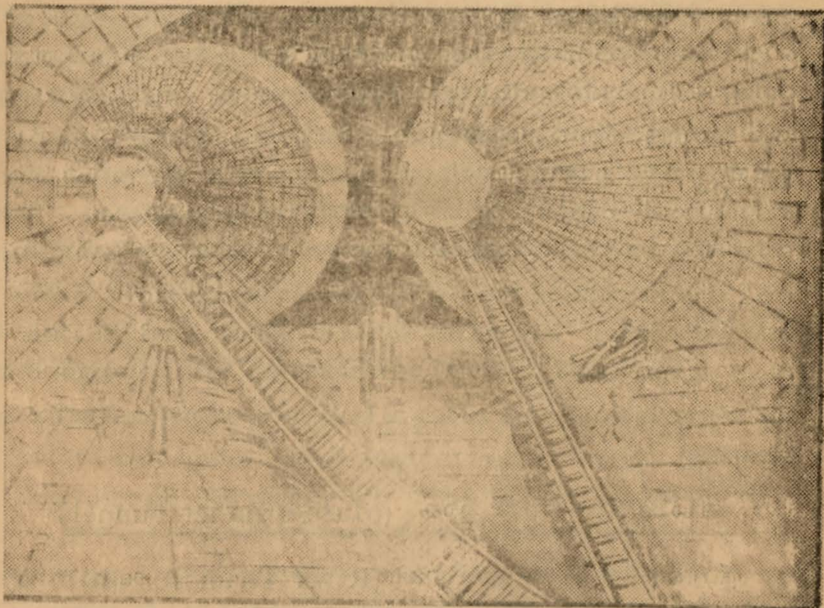
ഇന്നു് ലോകത്തിൽ ഏററവും കൂടുതൽ ജനസാന്ദ്രതയുള്ള ന്യൂയോർക്കു് നഗരത്തിൽ ട്യൂബ്‌റെയിൽവേ സ്ഥാപിക്കാനുള്ള ഉദ്യമം 1900-ൽ ആരംഭിച്ചു. ലണ്ടൻ ട്യൂബുകളുടെ നിർമ്മാണം മനുഷ്യന്റെ അനുഭവ ജ്ഞാനത്തെ വർദ്ധിപ്പിച്ചിരുന്നുവെങ്കിലും ന്യൂയോർക്കിൽ പല അപകടങ്ങളും ഉണ്ടായി. 1902-ൽ ഒരു ജോലിക്കാരന്റെ കയ്യിലിരുന്ന മെഴുകുതിരിമൂലം ഭൂഗർഭത്തിലുണ്ടായിരുന്ന കുറെ ഡയനമൈററിനു് അപ്രതീക്ഷിതമായി സ്ഫോടനം സംഭവിച്ചു. അനേകം പേർ മരിച്ചു; പലർക്കും പരിക്കു പററി. 1903-ൽ വീണ്ടും ഡയനമൈററ് അപകടം ഉണ്ടായി-ഇത്തവണ ഡയനമൈററിന്റെ അകാലസ്ഫോടനമായിരുന്നു കാരണം. പല പ്രാവശ്യം റോഡുകൾ ഇടിഞ്ഞു താണതുമൂലം ഭൂമിക്കടിയിലും മുകളിലും ഉള്ളവർക്കു് പല അപകടങ്ങൾ നേരിട്ടു. 1904-ൽ ന്യൂയോർക്കു് ട്യൂബുകളുടെ ആദ്യത്തെ സെക്ഷൻ ഉൽഘാടനം ചെയ്യപ്പെട്ടു. ഇന്നു് ന്യൂയോർക്കു് ട്യൂബ്‌വേയിൽ 475 സ്റ്റേഷനുകളുണ്ടു്. പലപ്പോഴായി പല നവീകരണങ്ങളും നടത്തപ്പെട്ട ന്യൂയോർക്കു് ഭൂഗർഭറെയിൽവേ വേഗത്തിനും, സുഖയാത്രയ്ക്കും, കാര്യക്ഷമതയ്ക്കും മുൻപന്തിയിൽ നിൽക്കുന്നു.

പലനഗരങ്ങളിൽ

ഇരുപതാം നൂററാണ്ടിന്റെ പ്രാരംഭം മുതൽ ലോകത്തിലെ പല പ്രധാന നഗരങ്ങളിലും ഭൂഗർഭറെയിൽവേകൾ ഏർപ്പെടുത്താൻ ആരംഭിച്ചു. പാരീസ്, ബർലിൻ, ചിക്കാഗോ, ബോസ്റ്റൺ, എന്നിവിടങ്ങളിൽ ഭൂഗർഭറെയിൽവേകൾ നടപ്പിലായി.

മോസ്കോ മെട്രോ (Moscow Metro)

മോസ്കോ മെട്രോ എന്ന പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്ന മോസ്കോറെയിൽവേയാണ് ഏററവും ഒടുവിൽ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ട ഭൂഗർഭറെയിൽവേ, 1932-ൽ പണിയാരംഭിച്ച പ്രസ്തുത റെയിൽവേ പൂർത്തിയായതു് 1950-ലാണ്.



ചിത്രം 43 A 'മോസ്കോ മെട്രോ'—ഒരു ദൃശ്യം. പണി നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുമ്പോഴ്.

'മോസ്കോ മെട്രോ' യുടെ പണി വേഗം പൂർത്തിയാക്കുന്നതിനു വേണ്ടി റഷ്യൻ ഗവണ്മെൻറ് 'ശ്രമദാനികൾ' കളെ (volunteers) വേണ്ടി ആവശ്യപ്പെടുകയുണ്ടായി. അനേകായിരം പേർ ശ്രമദാനത്തിനു തയ്യാറായി. ഇരുപതാം നൂററാണ്ടിന്റെ മദ്ധ്യഘട്ടമായിട്ടും ഭൂഗർഭറെയിൽവേ ഇല്ലാതെ പോയതു് ഒരാക്ഷേപമായി റഷ്യാക്കാർ കരുതിയിരിക്കും. 1934 മേയ്മാസത്തിൽ 75,000 പേർ ഇതിന്റെ ജോലിയിലേർപ്പെട്ടിരുന്നു.

ഇന്ത്യയിലെയും ചൈനയിലെയും നഗരങ്ങളിൽ ഭൂഗർഭറെയിൽവേകൾ ഇതുവരെ നടപ്പായിട്ടില്ല. മോട്ടോർ വാഹനങ്ങളുടെ ബാഹുല്യംകൊണ്ടു് റോഡുകളിൽ ഇടംപോരാതെ വരുമ്പോൾ ഭൂഗർഭറെയിൽവേ ഇനിയും പല പട്ടണങ്ങളിൽ ഉണ്ടായേക്കാം.

അദ്ധ്യായം 13

റെയിൽവേ തുരങ്കങ്ങൾ (Railway Tunnels)

റെയിൽവേലൈൻ വലിയ കുന്നുകളും പർവ്വതങ്ങളും കടന്നുപോകേണ്ടിവരുമ്പോൾ തുരങ്കം (tunnel) ആവശ്യമായിത്തീരുന്നു. റെയിൽവേയുടെ പിതാവായ ജോർജ്ജ് സ്റ്റീഫൻസൺ സ്വന്ത മേൽനോട്ടത്തിൽ പണിയിച്ച ലിവർപൂൾ-മഞ്ചസ്റ്റർ റെയിൽവേതന്നെ ഒരു ഭാഗത്തു് ഒരു ചെറിയ തുരങ്കം നിർമ്മിച്ച് ഭൂമിയിലെ റെയിൽ തുരങ്കപ്പണി 'ഉൽഘാടനം' ചെയ്യുകയുണ്ടായി. തുടർന്ന് പല രാജ്യങ്ങളിലായി പണി തീർത്തിരിക്കുന്ന ലക്ഷോപലക്ഷം മൈൽ റെയിൽവേകളിൽ വലുതും ചെറുതുമായ തുരങ്കങ്ങൾ അനവധിയാണ്. ഓരോ തുരങ്കത്തിനും അതിന്റേതായ ഒരു കഥ പറയാൻ കാണാതെ വരില്ല. അതൊന്നും പരാമർശിച്ചുപോകാൻ പോലും ഈ ലഘു ഗ്രന്ഥത്തിൽ ഇടമില്ല. ലോകത്തിലെ ചില വൻതുരങ്കങ്ങളെ സംബന്ധിക്കുന്ന അല്പം ചില വിവരങ്ങൾ മാത്രം അടിയിൽ കൊടുക്കുന്നു.

1 മാർക്ക് ബ്രൂണൽ തുരങ്കം (Marc Brunnel Tunnel)

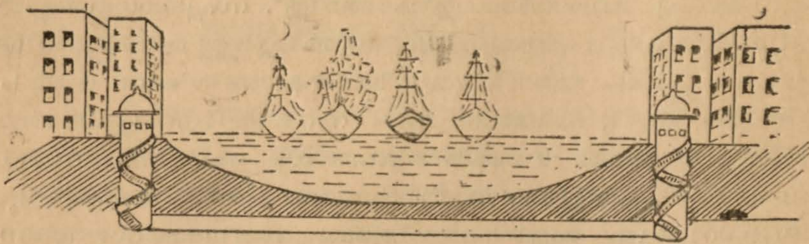
ലണ്ടനിൽ തെയിംസ് നദി (River Thames) ക്കു വിലങ്ങനെ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്ന ഈ തുരങ്കം ലണ്ടൻ നഗരത്തെയും നദിയുടെ തെക്കേക്കരയിലുള്ള പ്രദേശങ്ങളെയും തമ്മിൽ ബന്ധിക്കുന്നു. ഇന്നിതു് ഒരു റെയിൽവേതുരങ്കമാണെങ്കിലും കാൽനടക്കാർക്കുവേണ്ടിയാണ് ഇതാദ്യം നിർമ്മിച്ചതു്.

അനേകായിരം യാത്രക്കാർ അനുദിനം തെയിംസ്നദികടന്ന്, പണിയെടുക്കാനും, വ്യാപാരാവശ്യങ്ങൾ നിർവ്വഹിക്കാനും ലണ്ടൻ നഗരത്തിൽ വരേണ്ടതുണ്ടായിരുന്നു. എപ്പോഴും തിക്കും തിരക്കുമുള്ള നദിയിൽക്കൂടി ബോട്ടിൽ കുറുകേ കടക്കുന്നതു് പ്രയാസമേറിയ ഒരു കാര്യമായിരുന്നു; അപകടപൂർണ്ണവും. എന്നാൽ കടത്തുകൂലി വളരെ കൂടുതലുമായിരുന്നു. ഇതിനൊരു പരിഹാരമായിട്ടാണ് മാർക്ക് ബ്രൂണൽ തെയിംസ് തുരങ്കത്തിനുദ്യമിച്ചതു്.

1825 നവംബർ 25-ാം തീയതി തുരങ്കത്തിന്റെ പണിയാരംഭിച്ചു. 7 അടി വീതിയും 23 അടി ഉയരവും 1506 അടി നീളവുമുള്ള ഒരു വൻപിച്ച ജലാന്തർഭാഗതുരങ്കമാണിതു്. സപ്തസാഗരങ്ങളിൽ കൂടി നിർഭയം പോകത്തക്കവിധം നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ള വലിപ്പമേറിയ കപ്പലുകൾപോലും അനുനിമിഷം നീങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന തെയിംസിനടിയിൽക്കൂടി, പത്തൊൻപതാം നൂററാണ്ടിന്റെ പ്രഥമാർദ്ധത്തിലപരിമിതമായ സാങ്കേതികജ്ഞാനവും ഉപകരണസമ്പത്തും ആധാരമാക്കി, ഒരു തുരങ്കം നിർമ്മിക്കാമെന്നു കരുതിയ മാർക്കു്ബ്രൂണലിന്റെ ഉദ്യമം ഐതിഹാസികമായ അതിസാഹസം തന്നെയായിരുന്നു. ഗ്രഹാന്തരങ്ങളിൽ ഉപഗ്രഹങ്ങൾ അയക്കത്തക്കവിധം ശാസ്ത്രം പുരോഗമിച്ചിരിക്കുന്ന ഇരുപതാം നൂററാണ്ടിന്റെ ഉത്തരാർദ്ധത്തിൽപോലും ഇതുപോലൊരു തുരങ്കപ്പണി ഏറെറടുക്കാൻ പല എൻജിനീയർമാരും മടിക്കും. തെയിംസിലെ ഭാരിച്ച ജലവ്യൂഹത്തിനടിയിൽ ഉറപ്പില്ലാത്ത മണ്ണിൽക്കൂടിയായിരുന്നു തുരങ്കം പണിയേണ്ടിയിരുന്നതു് എന്ന വസ്തുതയുംകൂടി കണക്കിലെടുത്തുവേണം മാർക്കു്ബ്രൂണലിന്റെ പ്രയത്നത്തെ വിലയിരുത്തേണ്ടതു്.

ധീരനായ മാർക്കു്ബ്രൂണൽ ഒട്ടുംതന്നെ ചഞ്ചലചിത്തനായില്ല. ഒച്ചിഴയുന്ന വേഗത്തിൽ പണി അല്പാല്പം പുരോഗമിച്ചു. തുരങ്കത്തിലെ മണ്ണു് പുറത്തു കൊണ്ടുപോയി നിക്ഷേപിക്കുന്നതുതന്നെ അന്നത്തെ പരിത:സ്ഥിതിയിൽ ഒരു ഭഗീരഥപ്രയത്നമായിരുന്നു. പല അപകടങ്ങളും പണിക്കിടയിൽ സംഭവിച്ചു. ഒന്നിലധികം പ്രാവശ്യം നദിയുടെ അടിത്തട്ടു് ഇടിഞ്ഞു് തുരങ്കത്തിൽ ജലപ്രളയമുണ്ടായി. തൊഴിലാളികൾ അപകടത്തിൽപെട്ടു മരിച്ചു. അപകടമരണത്തിന്റെ വക്കോളമെത്തിയബ്രൂണൽ രോഗബാധിതനായി. പണി പാടെ സ്തംഭിച്ചു. മറെറാരാളായിരുന്നെങ്കിൻ,വിജയസാദ്ധ്യത തീരെ സംശയകരമായിരുന്ന ഈ പണി ഉപേക്ഷിക്കുമായിരുന്നു. എന്നാൽബ്രൂണൽ പിന്മാറിയില്ല.മുന്നോട്ടുവച്ച കാൽ പിന്നോക്കം വലിക്കാൻ അദ്ദേഹം തയ്യാറില്ലായിരുന്നു. ഒന്നുകിൽ തുരങ്കം പൂർത്തിയാകും അല്ലെങ്കിൽ ആ യത്നത്തിൽ താനും തന്റെ സർവ്വസ്വവും നശിക്കും എന്നൊരു തീവ്ര നിശ്ചയത്തോടുകൂടി പരാജയങ്ങൾക്കു മുമ്പിൽ ഊർദ്ധ്വശീർഷനായി പൊരുതിയ ബ്രൂണൽ ജയിക്കുക തന്നെ ചെയ്തു. 1842–ൽ തുരങ്കത്തിന്റെ പണി അവസാനിച്ചു. അഗ്രങ്ങളിലും അകത്തുമുള്ള കല്പണികൾ പൂർത്തിയാക്കിയശേഷം 1843

മാർച്ച് 25-ാം തീയതി ഔപചാരികമായി തുരങ്കം ഉൽഘാടനം ചെയ്യപ്പെട്ടു.



ചിത്രം 43 മാർക്ക്ബ്രൂണൽ തുരങ്കം

കാൽനടക്കാർക്കുവേണ്ടി ഉണ്ടാക്കിയ ഈ തുരങ്കത്തിൽക്കൂടി കടന്നുപോകുന്നതിന് ഓരോ യാത്രക്കാരനിൽനിന്നും ഒരു യാത്രയ്ക്ക് ഒരു പെനി (one penny) ഈടാക്കിയിരുന്നു. പരശ്ശതം യാത്രക്കാർ പ്രതിദിനം തുരങ്കംവഴി കടന്നുപോയിരുന്നു എങ്കിലും 4,68,249 (ഏകദേശം 5 ലക്ഷം) പവൻ ചെലവാക്കി നിർമ്മിച്ച ഈ തുരങ്കം സാമ്പത്തികമായി ഒരു പരാജയമായിരുന്നു. പിൽക്കാലത്ത് റെയിൽവേ തുരങ്കമായിമാററപ്പെട്ട ഇതിൽക്കൂടി 1865-ലാണ് ആദ്യത്തെ ട്രെയിൻ സഞ്ചരിച്ചത്.

അന്നത്തെ ഏററവും വലിയ എൻജിനീയിറിംഗ് അത്ഭുതത്തിന്റെ അപൂർവ്വ ബഹുമതി ഇംഗ്ലണ്ടിനു നേടിക്കൊടുത്ത മാർക്ക് ബ്രൂണലിന്റെ സ്മരണയെ നിലനിർത്താൻ ഇന്നും അദ്ദേഹത്തിന്റെ പേരിൽതന്നെ ആ തുരങ്കം അറിയപ്പെടുന്നു

2. മൗണ്ട് സേനിസ് തുരങ്കം (Mount CENIS Tunnel)

ആൽപ്സ് പർവ്വതനിരകളെ തുരന്നുണ്ടാക്കിയ മൗണ്ട് സേനിസ് തുരങ്കത്തിന്റെ ആശയം ആദ്യമായി പ്രകാശിപ്പിച്ചത് ജോസഫ് മെഡയിൽ (Joseph Medail) എന്നൊരു കൺട്രാക്ടറായിരുന്നു അതൊരു ഭ്രാന്തെന്നുതന്നെ ആളുകൾ വിധി കല്പിച്ചു. എങ്കിലും പരിശ്രമശീലനായ ജോസഫിന്റെ ആശയത്തിന് അചിരേണ അംഗീകാരം ലഭിച്ചു. 1857-ൽ തുരങ്കത്തിന്റെ പണി തുടങ്ങി. പാറ പൊട്ടിക്കാൻ കരിമരുന്നു (black powder) മാത്രമേ അന്നുണ്ടായിരുന്നുള്ളു. പണി സ്വാഭാവികമായും മന്ദഗതിയിലായി.

ഡയനമൈററിന്റെ രംഗപ്രവേശം

വിശ്വവിശ്രുതനായ ആൽഫ്രഡ് നോബൽ (Alfred Nobel) 1863---ൽ ഉന്നതസ്ഫോടനകാരിയായ ഡയനമൈററ് കണ്ടുപിടിച്ചു. 1867 ആയപ്പോഴേയ്ക്കും സുരക്ഷിതമായി കൈകാര്യം ചെയ്യാവുന്ന ഡയനമൈററ് കമ്പോളത്തിൽ വന്നുകഴിഞ്ഞു. പാറപൊട്ടിക്കൽ വളരെ എളുപ്പമായി. തുരങ്കപ്പണിവേഗം പുരോഗമിച്ചു. തുരങ്കപ്പണിയുടെ എളുപ്പത്തിനുവേണ്ടി സാധാരണ ചെയ്യാറുള്ളതുപോലെ ഇരുഭാഗങ്ങളിൽനിന്നും ഒന്നിച്ച് പണിയാരംഭിച്ചു. 1870 ക്രിസ്തുമസ് ദിനത്തിൽ (ഡിസംബർ 25) അവസാനത്തെ ശിലാഖണ്ഡവും പൊട്ടിച്ച് 13,444 മീററർ (എട്ടു മൈലിനു മേൽ) ദൈർഘ്യമുള്ള തുരങ്കം പൂർത്തിയാക്കി.

അത്യാഹിതം

തുരങ്കപ്പണിയിൽ അക്കാലത്തു് അജ്ഞാതമായിരുന്ന ഒരു സാങ്കേതികത്വം മൂലം ഈ തുരങ്കത്തിൽക്കൂടി ഓടിച്ച ആദ്യത്തെ ട്രെയിനിലെ ജോലിക്കാർക്ക് അപകടം സംഭവിച്ചു. ഫ്രാൻസിൽനിന്നും തുരങ്കത്തിൽ പ്രവേശിച്ച എൻജിനിൽ ഉണ്ടായിരുന്ന മൂന്നുപേരും പുകമൂലം ശ്വാസംമുട്ടി ബോധഹീനരായിത്തീന്നു. രണ്ടുപേർ മരിച്ചുപോയി. ക്രമേണ ഉയന്നുയന്നു പോകുന്ന ഗ്രേഡിയൻറിൽ തുരങ്കം നിർമ്മിച്ചതുകൊണ്ട് എൻജിൻ സ്വന്തം ധൂമത്താൽ വലയിതമായി. തുരങ്കത്തിന്റെ മദ്ധ്യം ഉയന്നിരുന്നാൽ അവിടെ പുകയും മററും തങ്ങിക്കൂടി നില്ക്കുമെന്നു് അക്കാലത്തു് അറിഞ്ഞിരുന്നില്ല.

ലണ്ടൻ ഭൂഗർഭറെയിൽവെയിൽഉപയോഗിക്കാൻവേണ്ടി പ്രത്യേകമായി നിമ്മിച്ച ധൂമരഹിത (smokeless) ലോക്കൊമോട്ടീവ്കൊണ്ടുവന്നു് പരീക്ഷണാർത്ഥം മൗണ്ട്സേനിസ്തുരങ്കത്തിൽക്കൂടി ഓടിച്ചു. അതൊരു വിജയമായിരുന്നു. 1871 സെപ്തംബർ 17-ാം തീയതി അന്നത്തെ ഏററവും നീളംകൂടിയ മൗണ്ട്സേനിസ് തുരങ്കം ഔപചാരികമായി ഉൽഘാടനം ചെയ്യപ്പെട്ടു. അങ്ങനെ ജോസഫ്മെഡയിലിന്റെ ഭ്രാന്തനാശയം, ഫ്രാൻസിനെയും ഇററലിയെയും അക്ഷരാർത്ഥത്തിൽ തന്നെ യോജിപ്പിക്കുന്ന തുരങ്കമായി ആകാരം പൂണ്ടു അസാദ്ധ്യമെന്നു കരുതിയിരുന്നതു് സാധിച്ചു. സയൻസിന്റെ നേട്ടം!

3. മൗണ്ട്ഹൊസാക് തുരങ്കം

(Mount Hossac Tunnel or The Great Bore)

അമേരിക്കൻ ഐക്യനാടുകളിലെ മസാച്ചുസെററ്സ് (Massachusetts) സംസ്ഥാനത്തുള്ള ഹൊസ്സാക് (Hossac) പർവ്വതനിരയിൽകൂടി കടന്നുപോകുന്ന ഹൊസ്സാക് തുരങ്കത്തിൻെറ പണി 1851—ൽ ആരംഭിച്ചു. മൗണ്ട്സേനിസ് തുരങ്കത്തിൻെറ പണി അന്നാരംഭിച്ചിരുന്നില്ല എന്നതു് ശ്രദ്ധേയമാണ്. 20 അടി ഉയരവും 24 അടി വീതിയുമുള്ള ഒരു വൻതുരങ്കവും അതിൽകൂടി ഇരട്ടലൈനും സ്ഥാപിക്കണമെന്നായിരുന്നു ആദ്യം ഉദ്ദേശിച്ചതെങ്കിലും ചെലവു ചുരുക്കാൻ വേണ്ടി 14 അടി ഉയരവും 18 അടി വീതിയുമുള്ള തുരങ്കംനിർമ്മിച്ച് അതിൽ ഒററലൈൻ സ്ഥാപിച്ചാൽ മതിയെന്നു് പിന്നീടു്തീരുമാനിച്ചു. രണ്ടു മില്യൻ ഡാളർ($2,000,000) ഗവർമ്മെൻറു് സഹായത്തോടുകൂടി കമ്പനിക്കാർ 1851-ൽ പണി തുടങ്ങി. 4250 അടി തുരങ്കം തീൎന്നതോടുകൂടി കമ്പനിക്കാരുടെ പക്കൽ പണമില്ലാതായി. തുടൎന്ന് ഒരു വിമർശന വിപ്ലവവും വാദകോലാഹലവും ഉണ്ടായി. പാപ്പരത്തിൻെറ വക്കിലായിരുന്ന ഒരു കമ്പനിക്കു് രണ്ടു മില്യൻ ഡാളർ സഹായധനം നൽകിയ ഗവമ്മെൻറിനെ പൊതുജനങ്ങളും പത്രങ്ങളും നിശിതമായി വിമർശിച്ചു. ഇതിൽ കടുത്ത അഴിമതിയുണ്ടെന്നു് പത്രങ്ങൾ ഗവമ്മെൻറിൻെറമേൽ പഴിചാരി. പൊതുമുതൽ 'നിക്ഷേപിക്കരൻ' (നശിപ്പിക്കാൻ) ഗവമ്മെൻറു് പണിയിച്ച വൻദ്വാരമാണ് ഈ തുരങ്കം എന്നു് അർത്ഥം സ്ഫുരിക്കുന്ന 'The Great Bore' എന്ന അപരനാമം ഈ തുരങ്കത്തിനു് പരിഹാസപൂർവ്വം പത്രങ്ങൾ നൽകിയതു് പിന്നീടു് പ്രസിദ്ധമായിത്തീൎന്നു.

1864-ൽ ഗവമ്മെൻറു് നേരിട്ടു് ബാക്കിപ്പണി നടത്താൻ സംസ്ഥാന നിയമസഭ തീരുമാനിച്ചു, കുഴപ്പങ്ങൾ അവസാനിച്ചില്ല. 1868 ആയപ്പോൾ 600 അടിമാത്രമേ പണിതീൎന്നുള്ള ചെലവു് ഏഴ മില്യൻ ഡാളർ ($ 7,000,000) കാര്യം പന്തിയല്ലെന്നു ബോദ്ധ്യമായ നിയമസഭയുടെ അടുത്തതീരുമാനം പണി കാൺട്രാക്ട് കൊടുക്കാനായിരുന്നു. അവശേഷിക്കുന്ന തുരങ്കപ്പണി തീർക്കുന്നതിനു $ 4,594,268 (ഏകദേശം 46 ലക്ഷം ഡാളർ) അടങ്കൽതുക സമ്മതിച്ചു് ഒരു കമ്പനിക്കാർ തയ്യാറായി.

ഡയനമൈററ് സഹായത്തിനെത്തുന്നു

ഡയനമൈററ് പ്രചാരത്തിൽവന്നകാലമായിരുന്നു. പാറപൊട്ടിക്കൽ വേഗം നടന്നു. രണ്ടഗ്രങ്ങളിൽനിന്നും ഏകകാലത്തു് പണി തുടങ്ങി. മദ്ധ്യത്തു് അവശേഷിച്ചിരുന്ന അവസാനത്തെ ശിലാഖണ്ഡം പൊട്ടിച്ചുകൊണ്ടു് ഇരുവശത്തെയും തുരങ്കങ്ങൾ 1873 നവംബർ 2,-ാംനു- തമ്മിൽ ചേർക്കുകയുണ്ടായി. നാലേമുക്കാൽ മൈൽ നീളമുള്ള പ്രസ്തുത തുരങ്കത്തിൻെറ അന്തർഭാഗത്തെ പണികൾക്കു് പിന്നീടൊരു സംവത്സരംകൂടി വേണ്ടിവന്നു.

ഗംഭീരമായ ഉൽഘാടനം

ഉന്നതസ്ഥാനികർ, നിയമസഭാസാമാജികർ, ജനനേതാക്കൾ തുടങ്ങിയ സംസ്ഥാനദിവ്യന്മാരെ വഹിച്ചുകൊണ്ടു് 1875 ഫെബ്രു. വരിയിൽ ആർഭാടപൂർവ്വം കടന്നുപോയ അലങ്കരിച്ച ട്രെയിൻ ഈ തുരങ്കത്തിൻെറ ഔപചാരികമായ ഉൽഘാടനം കുറിച്ചു.

ഒന്നിലധികം കമ്പനിക്കാരും ഗവണ്മെൻറും പലപ്പോഴായി ഏറെറടുത്തു നടത്തിയ പണിയുടെ കൃത്യമായ ചെലവു് നിർണ്ണയിക്കാൻ കഴിഞ്ഞിട്ടില്ല. മൊത്തത്തിൽ ഇതിനു് 14 മില്യൻ ഡാളർ (ഒരു കോടി നാല്പതുലക്ഷം ഡാളർ) ചെലവായി; പണിയുടെ കാലം 24 നീണ്ട വർഷങ്ങളും. എന്നാൽ ഇതിൻെറ ഏകദേശം ഇരട്ടി നീളമുള്ള മൗണ്ടു് സേനിസ് തുരങ്കം 14 വർഷം കൊണ്ടു നിർമ്മിക്കാൻ ഒന്നരക്കോടി ഡാളർകൊണ്ടു സാധിച്ചു എന്നതു് ഇവിടെ സ്മരണീയമാണു്. 1920-ൽ മോഫററ് തുരങ്കം (Moffat Tunnel) ഉണ്ടാകുന്നതുവരെ അമേരിക്കയിലെ ഏററവും നീളംകൂടിയ തുരങ്കം 'The Great Bore' തന്നെആയിരുന്നു.

4 സെൻറ് ഗോഥാർഡ് തുരങ്കം (St. Gothard Tunnel)

യൂറോപ്പിലെ ഏററവും ഉയർന്നതും, ഹിമാലയം കഴിഞ്ഞാൽ ഭൂമിയിലെ ഏററവും ഉന്നതവുമായ ആൽപ്സ് പർവ്വതനിരകൾക്കടിയിൽ വിലങ്ങനെ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്ന സെൻറ് ഗൊഥാർഡ് തുരങ്കം ഇററലിയും സ്വിററ്സർലണ്ടും തമ്മിൽ റെയിൽ ബന്ധം സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്നു.

1872 ഒടുവിൽ ഇതിൻെറ നിർമ്മാണ പ്രവത്തനങ്ങൾ ആരംഭിച്ചു. രണ്ടഗ്രങ്ങളിൽനിന്നും പണി ഒന്നിച്ചാരംഭിക്കുകയുണ്ടായി. ഡയനമൈററ് അന്നു ലഭ്യമായിരുന്നതുകൊണ്ടു് പണിയുടെ പുരോഗതി തൃപ്തികരമായിരുന്നു.

അപ്രതീക്ഷിതമായ പ്രതിബന്ധങ്ങൾ

200 മീററർ നീളത്തിൽ തുരങ്കം തീന്നപ്പോൾ അപ്രതീക്ഷിതമായി തുരങ്കത്തിനകത്തു് ജലപ്രവാഹമുണ്ടായി. മണിക്കൂറൊന്നിനു് 210 ഘനമീററർ ജലം ഒഴുകിയപ്പോൾ തുരങ്കത്തിലെ പണി നിശ്ശേഷം നിലച്ചു. ഏതാനും ദിവസം കഴിഞ്ഞപ്പോൾ ജലപ്രവാഹം നിലച്ചു.പർവ്വതത്തിനു മുകളിലുള്ള ഏതോ ജലാശയം വാൎന്നുപോയതാകാം. 1873 മാർച്ചിൽ വീണ്ടും ജലപ്രളയമുണ്ടായി. ഇത്തവണ മണിക്കൂറിൽ 800 ഘനമീററർ ജലം വീതമാണു് ഒഴുകിയതു്. പണിയായുധങ്ങൾ പലതും ഒഴുക്കിൽപെട്ടുപോയി. യന്ത്രങ്ങൾക്കു കേടുപററി. ജോലിക്കാർ നിലയ്ക്കുനില്ക്കാൻ തന്നെ ഉഗ്രമായ പ്രവാഹം അനുവദിച്ചില്ല. അനേകംനാൾ നീണ്ടുനിന്ന ജലപ്രവാഹം ഒടുവിൽ നിലച്ചു. മറെറാരു ജലാശയം തുരങ്കത്തിൽക്കൂടി ഒഴുകിത്തീൎന്നതാകാം. നഷ്ടപ്പെട്ടുപോയ സമയം വീണ്ടെടുക്കാൻ പൂർവ്വാധികം ശുഷ്കാന്തിയോടുകൂടി പ്രവത്തനം പുനരാരംഭിച്ചു. കഷ്ടിച്ചു് ആറു മാസം കഴിഞ്ഞില്ല; വീണ്ടും ജലപ്രവാഹം. പണി തടസ്സപ്പെട്ടു. അടുത്തയാണ്ടിൽ (1874) കൂടുതൽ ഉഗ്രമായ ജലപ്രവാഹംമൂലം പണി വളരെ മോശമായി

കഷ്ടകാലം

1875-ൽ കഷ്ടകാലത്തിൻെറ വിളയാട്ടമായിരുന്നു. ജോലിക്കാർ അധികം പേരും രോഗബാധിതരായി. രോഗവിമുക്തരായവർ തുരങ്കത്തിനുള്ളിൽ ജോലിചെയ്യാൻ വിസമ്മതിച്ചു. ഒരവസരത്തിൽ പരിപൂർണ്ണമായ പണിമുടക്കുതന്നെ ഉണ്ടായി. 'കുനിന്മേൽ കുരു'വെന്നോണം ഒരു ഡയനമൈററ് അപകടമുണ്ടായി. ഒരുഗ്രൻ സ്ഫോടനം. കുറെ ജോലിക്കാർ ഛിന്നഭിന്നമായിപ്പോയി. ഉള്ളിൽ കാലുകളുള്ള കുറെ ബൂട്ട്സ് (boots) മാത്രമേ കാണാൻ കിട്ടിയുള്ളു. പാവം ജോലിക്കാർ ചെറുചെറു കഷണങ്ങളായിപ്പോയി. അതുകൊണ്ടും തീൎന്നില്ല കഷ്ടകാലം. ഒരുദിവസം അസന്തുഷ്ടനായ ഒരു ജോലിക്കാരൻ ഒരു കഷണം ഡയനമൈററുപയോഗിച്ചു് തുരങ്കമുഖത്തിനടുത്തുള്ള ഓഫീസ്സിൽ സ്ഫോടനമുണ്ടാക്കി. ഓഫീസും റിക്കാർ

ഡുകളും ഉപകരണങ്ങളും തവിടുപൊടി. നല്ലകാലത്തിന് ഓഫീസ്സിൽ അപ്പോൾ ആരുമുണ്ടായിരുന്നില്ല.

പുതിയരോഗം

വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിന് അജ്ഞാതമായിരുന്ന ഒരു രോഗം ജോലിക്കാരുടെ ആരോഗ്യം കവൎന്നുകൊണ്ട് അധികാരികളെ വ്യാകുലപ്പെടുത്തി. പാറയിലുണ്ടായിരുന്ന മഗ്നീഷ്യം സിലിക്കേററ് (magnesium silicate) എന്ന രാസസംയുക്തം ശ്വാസകോശങ്ങളിൽ പ്രവേശിച്ചുണ്ടായ സിലിക്കോസിസ് (silicosis) എന്ന രോഗമായിരുന്നു അതെന്ന് പിന്നീടു മാത്രമാണറിഞ്ഞതു്. ഈരോഗത്തിന്റെ നിവാരണം നിഷ്പ്രയാസം സാധിക്കാവുന്നതാണ്. പാറതുറക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഡ്രിൽ (drill) കൂടെക്കൂടെ നനച്ചാൽമതിയാകും. അപ്പോൾ മഗ്നീഷ്യം സിലിക്കേററ് ചൂൎണ്ണരൂപത്തിൽ അന്തരീക്ഷത്തിൽ വ്യാപിക്കുന്നതല്ല. പക്ഷെ അന്ന് അതറിഞ്ഞുകൂടായിരുന്നു. അറിവിന്റെ കുറവിനു് പലരുടെയും ആരോഗ്യവും ജീവനും നൽകേണ്ടിവന്നു.

1874-ൽ പണിയുടെ പുരോഗതി വളരെ മോശമായിരുന്നു. 747 മീററർ തുരങ്കമേ അക്കൊല്ലം തീർന്നുള്ളു. അനവസരത്തിലെ സ്ഫോടനം, തെറിക്കുന്ന പാറക്കഷണങ്ങൾ, തകർന്നു വീഴുന്ന യന്ത്രങ്ങൾ, ദുഷിച്ച വാതകങ്ങൾ; മോശമായ വായുസഞ്ചാരം, ശപിക്കപ്പെട്ട 'സിലിക്കോസിസ്' എന്നിങ്ങനെ പല കാരണങ്ങളാൽ പലർക്കും ജീവഹാനി സംഭവിച്ചു. പ്രധാന എൻജിനീയർ രാജിവച്ചു പിരിഞ്ഞു. 1875 ജൂലായ് മാസത്തിൽ തെക്കു പശത്തെ തുരങ്കത്തിൽ വൻപിച്ച ഒരു ജലപ്രവാഹമുണ്ടായി. തുരങ്കം പർവ്വതത്തിനുള്ളിലേയ്ക്കു് നീങ്ങുന്തോറും ടെമ്പറേച്ചർ കൂടിക്കൊണ്ടിരുന്നു; 93°F വരെയെത്തി.

പണി അതിവേഗം പുരോഗമിപ്പിക്കാനുള്ള വ്യഗ്രതയിൽ അപകടങ്ങൾ അടിക്കടി സംഭവിച്ചു. ഒരു പുതിയ വൈഷമ്യം തലപൊക്കി. തുരങ്കഭിത്തികൾക്കു സ്ഥാനചലനം. തുരങ്കത്തിന്റെ വശങ്ങളും ചിലപ്പോൾ മുകൾഭാഗവും ഇടിഞ്ഞിറങ്ങാൻ തുടങ്ങി. മുകളിലുള്ള പാറകളുടെ ഭാരവും സ്ഥാനചലനവും കൊണ്ടാണിതു് സംഭവിച്ചതു്. 1879 ജൂലായ് മാസം 15-ാം തീയതി കൺട്രാക്ടർ ഫ്യൂവ്റ്യൂസ് ഹൃദയസ്തംഭനംമൂലം പെട്ടെന്നു മൃതിയടഞ്ഞു.

പ്രയാസങ്ങളെല്ലാം ഒന്നൊന്നായി തരണംചെയ്തുകൊണ്ടു് 1880 ജാനുവരി 29-ാം തീയതി ബ്ലാസ്റ്റിംഗ് (പാറപൊട്ടിക്കൽ) അവസാനിച്ചു. 1881 ഒക്ടോബറിൽ പണികഠം പൂർത്തിയായി. 9 മൈൽ നീളമുള്ള ഈ തുരങ്കം നിശ്ചിത സമയത്തിനകം പണിതീക്കാഞ്ഞതുകൊണ്ടു് കൺട്രാക്കെട്ടത്ത കമ്പനി ഒരു വലിയ തുക കരാറിൻ പ്രകാരം നഷ്ടപരിഹാരം കൊടുക്കേണ്ടിവന്നു. വലിയ കഷ്ടപ്പാടിനും, ഏറെ കണ്ണുനീരിനും, നിരവധി ആളുകളുടെ മരണത്തിനും കാരണമായ സെൻറ്ഗൊഥാർഡ് തുരങ്കത്തിൽ കട്ടപിടിച്ചുകിടക്കുന്ന ഇരുട്ടിനെ മുറിച്ചുകീറിക്കൊണ്ടു് എക്സ്പ്രസ്സ് ട്രെയിനുകഠം ഇന്നു് ചീറിപ്പാഞ്ഞുപൊയ്ക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു.

ഹഡ്സൺ തുരങ്കം (Hudson Tunnel)

ലോകപ്രസിദ്ധിയാർജ്ജിച്ച ന്യൂയാർക്കു് നഗരവും തുറമുഖവും സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു് ഹഡ്സൺ നദീമുഖത്തുള്ള മന്നാത്തൻ ദ്വീപിലാണു് (Manhatta Island). ഏതാണ്ടു് 60,000 ജനങ്ങഠം മാത്രം അധിവസിച്ചിരുന്ന ന്യൂയാക്കിൻെറ ജനസംഖ്യ 19-ാം നൂററാണ്ടിൽ 35 ലക്ഷമായി വർദ്ധിച്ചു വ്യാപാരകേന്ദ്രമായ ന്യൂയാർക്കു് ' അംബരചുംബി ' കളുടെ ആസ്ഥാനമായി അഭിവൃദ്ധിപ്പെടാൻ തുടങ്ങിയപ്പോഠം ഗതാഗതതടസ്സം ഒരു വലിയ പ്രശ്നമായിത്തീന്നു. ഹഡ്സൺ നദിക്കടിയിൽക്കൂടി മറുകരയിലെ ന്യൂജഴ്സി (New Jersey) നഗരത്തിലെത്തുന്ന ഒരു തുരങ്കംകൊണ്ടു് ഗതാഗതപ്രയാസങ്ങഠം കുറയ്ക്കാമെന്ന ആശയത്തിൽ രണ്ടുപക്ഷമുണ്ടായില്ല. പക്ഷെ ജലാന്തർഭാഗ തുരങ്കം പണിയുന്ന കാര്യം കുറെ പ്രയാസമാണു്.

തെയിംസ് നദിക്കടിയിൽക്കൂടി നിർമ്മിച്ച മാക്ക്ബ്രൂണൽ തുരങ്കത്തിൻെറ അനുഭവസമ്പത്തു് കൈമുതലായി കണക്കാക്കിക്കൊണ്ടു് ക്ലിൻറൻ ഹസ്കിൻസ് (Cl nton Haskins) എന്നൊരെൻജിനീയർ ഈ സാഹസത്തിനു മുതിന്നു. അദ്ദേഹത്തിൻെറ ഉത്സാഹത്തിൽ ' ഹഡ്സൺ ടണൽ റെയിൽറോഡ് കമ്പനി ' (Hudson Tunnel Railroad Company) രൂപീകൃതമായി. 10 മില്യൻ (100 ലക്ഷം) ഡാളർ ഓഹരിക്കാരിൽ നിന്നും പിരിച്ചെടുത്തു് പണിയാരംഭിച്ചു.

ഇൻജംഗ്ഷൻ ഉത്തരവു്

ഹഡ്സൺ നദിയിൽ ബോട്ടുഗതാഗതം നടത്തിയിരുന്ന കമ്പനിക്കാർ തുരങ്കനിർമ്മാണത്തിനെതിരായി കോടതിയിൽ അന്യായം

ഫയൽചെയ്തു. തുരങ്കത്തിൽകൂടി ഗതാഗതം തങ്ങളെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുമെന്നവർ വാദിച്ചു. വാദംകേട്ടു വിധി പറയുന്നതുവരെ പണിനിറുത്തിവയ്ക്കുവാൻ കോടതിയിൽനിന്നും ഇൻജംഗഷൻ ഉത്തരവുനൽകപ്പെട്ടു. പിന്നീട്, 1879—സെപ്തംബറിൽ മാത്രമേ പണി ക്രമമായി തുടങ്ങിയുള്ളു.

നദിയുടെ അടിത്തട്ട് ഇടഞ്ഞുവീഴാതിരിക്കാൻ തുരങ്കത്തിൽ അവമർദ്ദിതവായു കയററി നിറയ്ക്കുക എന്ന പുതിയ സമ്പ്രദായം ഹസ്കിൻസ് സ്വീകരിച്ചു. പക്ഷെ അതുകൊണ്ട് പറയത്തക്ക പ്രയോജനമുണ്ടായില്ല. ജലം തുരങ്കത്തിൽ ചോർന്നിറങ്ങി. ആദ്യം പമ്പുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ജലം പുറത്തുകളഞ്ഞെങ്കിലും പിന്നീടതു സാദ്ധ്യമായില്ല.

പുതിയരോഗം

ഒരു പുതിയ രോഗം. പണികഴിഞ്ഞു തുരങ്കത്തിൽനിന്നും പുറത്തുവരുന്ന ജോലിക്കാർക്ക് പെട്ടെന്ന് ദേഹമാസകലം വേദന. പലരും മരിച്ചു. കാരണം അജ്ഞാതം. അവമർദ്ദിതവായു നിറച്ച തുരങ്കത്തിൽ നിന്നും പുറത്തുവന്നപ്പോൾ പെട്ടെന്നുണ്ടായ മർദ്ദക്കുറവാണ് ഈ രോഗത്തിനു കാരണമെന്ന് അന്നാർക്കും അറിഞ്ഞുകൂടായിരുന്നു.

1880 ജൂലായ്മാസം 21-ാംനു- തുരങ്കത്തിൽ ജലം ചോർന്നിറങ്ങുന്നതായി കാണപ്പെട്ടു. പ്രതിവിധികൾക്കു വട്ടംകൂട്ടുന്നതിനിടയ്ക്ക് ജലപ്രവാഹം ശക്തിയാർജിച്ചു. അനുനിമിഷം ശക്തികൂടിക്കൊണ്ടിരുന്ന ജലപ്രവാഹം തുരങ്കത്തിൽ ഒരു ജലപ്രളയം സൃഷ്ടിച്ചു. കേട്ടുകേഴ്വിയുള്ള സകലദേവന്മാരെയും വിളിച്ചുകേണെങ്കിലും തുരങ്കത്തിൽനിന്നും പുറത്തുകടക്കുന്നതിനു തരപ്പെടാതെ ഫോർമാനും 20 ജോലിക്കാരും മുങ്ങിമരിച്ചു. വളരെ കഷ്ടനഷ്ടങ്ങൾ സഹിച്ച് വീണ്ടും പണിതുടങ്ങി. 1 82 ആഗസ്റ്റ് 20 ാം തീയതി തുരങ്കം വീണ്ടും ഇടിഞ്ഞു. മുൻ അനുഭവം മനസ്സിലുണ്ടായിരുന്ന ജോലിക്കാർ ജീവനുംകൊണ്ടു പുറത്തു കടന്നു. കമ്പനിയുടെ പണം അപ്പോഴേയ്ക്കും തീർന്നുപോയിരുന്നു. അപകടം പിടിച്ച പണിക്കു കൂടുതൽ പണംകൊടുക്കാൻ ആരും മെനക്കെട്ടില്ല. തുരങ്കപ്പണി പൂർണ്ണമായും നിലച്ചു.

പുതിയ എൻജിനിയർ

അക്കാലത്തു് ഇംഗ്ലണ്ടിൽ തെയിംസ് നദിയിൽകൂടി ഒരുപുതിയ തുരങ്കം അപകടംകൂടാതെ കുറഞ്ഞസമയംകൊണ്ടു്, ബൻജമിൻ എന്നൊരു ഇംഗ്ലീഷ് എൻജനീയർ നിർമ്മിക്കുകയുണ്ടായി. പുതിയ ചില നിർമ്മാണരീതികൾ അവലംഫിച്ചതായിരുന്നു ബൻജമന്റെ വിജയ രഹസ്യം. 1883-ൽ ഹസ്കിൻസ് പകുതിപ്പണി നടത്തിയിട്ടിരിക്കുന്ന ഹഡ്സൺ തുരങ്കം ബൻജമിൻ പരിശോധിക്കുകയുണ്ടായി. പുതിയ സാങ്കേതിക സമ്പ്രദായങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചു് തുരങ്കപ്പണി പൂർത്തിയാക്കാൻ സാധിക്കുമെന്നു് അദ്ദേഹം റിപ്പോർട്ടുചെയ്തു. ആ ഉറപ്പിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പണിപുനരാരംഭിച്ചു. പക്ഷെ ഒന്നര വർഷം കഴിഞ്ഞപ്പോൾ സമ്പത്തിക വൈഷമ്യംമൂലം പണി വീണ്ടും നിറുത്തിവയ്ക്കേണ്ടിവന്നു. അവിടെക്കിടന്നു അതൊരു പന്തീരാണ്ടുകാലം.

ഇതിനിടയ്ക്കു് ഒന്നിലധികം ജലാശയാന്തർഭാഗ തുരങ്കങ്ങൾ വിജയപൂർവ്വം പണികഴിപ്പിച്ച ഇംഗ്ലീഷ് എൻജിനീയർ മിസ്റ്റർ ജേക്കബ്സ് (Mr. Jacobs) ഹഡ്സൺ തുരങ്കത്തിന്റെ പണി 12 വർഷത്തിനുശേഷം ഏറ്റെടുത്തു. 505 ദിവസത്തെ നിരന്തരപരിശ്രമത്തിനുശേഷം 1904 മാർച്ച് 11-ാം തീയതി തുരങ്കം പൂർത്തിയായി. അതിനുശേഷം 3 അടി ഗേജുള്ള ഒരു റെയിൽപാത അതിൽ സ്ഥാപിച്ചു് 1908 ഫെബ്രുവരിയിൽ ട്രെയിൻ സർവ്വീസ് ആരംഭിച്ചു. 1909-ൽ മറെറാരു ലൈനും സ്ഥാപിച്ചു. രണ്ടിലും ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവ് ഉപയോഗിച്ചു അങ്ങനെ 3 വർഷംകൊണ്ടു് പലർകൂടി പൂർത്തിയാക്കിയ ഹഡ്സൺ തുരങ്കത്തിലെ ഇരട്ട ലൈനിൽകൂടി ഇപ്പോൾ അനുനിമിഷം ഇലക്ട്രിക് ട്രെയിനുകൾ പാഞ്ഞുപൊയ്ക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ന്യൂയാർക്കും ന്യൂജെഴ്സിയും തമ്മിൽ ബന്ധിക്കുന്ന ഹഡ്സൺ തുരങ്കത്തിൽകൂടി ദിനംപ്രതി ഓരോ ദിശയിലും സഞ്ചരിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന പരസഹസ്രം യാത്രക്കാർ ഇതിന്റെ നിർമ്മാണത്തിനുവേണ്ടി ആത്മാർപ്പണം ചെയ്ത ത്യാഗസമ്പന്നരെ ഓർത്തെങ്കിൽ !

സിമ്പ്ളൻ തുരങ്കം (Simplon Tunnel)

ഭൂമിയിലെ റെയിൽവേ തുരങ്കങ്ങളിൽ വച്ചു് ദൈർഘ്യത്തിൽ ഒന്നാംസ്ഥാനം പിടിച്ചടക്കിയിരിക്കുന്നതു് പന്ത്രണ്ടരമൈൽ നീള

മുള്ള സിമ്പ്ളൻ തുരങ്കമാണു്. ഇരട്ടത്തുരങ്കമായിട്ടാണു് ഇതിന്റെ പണി ആസൂത്രണംചെയ്തതു്. യൂറോപ്പിലെ മഹോന്നത പർവ്വതമായ ആല്പ്സിനു വിലങ്ങനെ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്ന സിംപ്ലൻ തുരങ്കത്തിന്റെ പണിക്കു് 1894 ജൂലൈമാസത്തിൽ സ്വിസ്ഗവണ്മെൻറും, 1896 ഡിസംബറിൽ ഇററാലിയൻ ഗവണ്മെൻറും അനുമതി നൽകുകയുണ്ടായി.

സിംപ്ലൻ I (Simplon I)

ഭൂമിയുടെ പല ഭാഗങ്ങളിലായി അനേകം തുരങ്കങ്ങൾ നിർമ്മിച്ചുകഴിഞ്ഞ പരിചയ സമ്പത്തിന്റെ പശ്ചാത്തലത്തിൽ ഒരു മാതിരി ആത്മവിശ്വാസത്തോടുകൂടിയാണു് 1898 നവംബർ 13-ാം തീയതി ഔപചാരികമായി ഇതിന്റെ പണിയാരംഭിച്ചതു്. രണ്ടഗ്രങ്ങളിൽനിന്നും ഒരേ സമയം പണിതുടങ്ങി.

തുരങ്കം പർവ്വതാന്തർഭാഗത്തേയ്ക്കു് കൂടുതൽ നീങ്ങുന്തോറും ടെമ്പറെച്ചർ ഉയന്നുതുടങ്ങി. ഒക്ടോബറിൽ തുരങ്കത്തിനകത്തു് വൻപിച്ച ജലപ്രളയം. മിനിട്ടിൽ പതിനായിരത്തോളം ഗ്യാലൻ എന്ന കണക്കിൽ അനേകം ആഴ്ചകൾ വെള്ളം ഒഴുകിക്കൊണ്ടിരുന്നു.

പ്രളയംകഴിഞ്ഞു്, പണിവീണ്ടും തുടങ്ങി. ഡിസംബറിൽ വീണ്ടും ജലപ്രവാഹം. ഇത്തവണ ആറു് മാസങ്ങൾ നീണ്ടുനിന്നു. 1904-ൽ തുരങ്കം ഏതാണ്ടു് പർവ്വതമദ്ധ്യത്തോടടുത്തപ്പോൾ 138°F ടെമ്പറെച്ചർ ഉള്ള ജലം പെട്ടെന്നു് തുരങ്കത്തിൽ പ്രത്യക്ഷപ്പെട്ടു. ഉഷ്ണജലവാഹിയായ ഒരുറവ hot spring)പൊട്ടിച്ചതായിരുന്നുകാരണം. ജോലിക്കാരിൽ പലർക്കും പൊള്ളലേററു ഈ പ്രയാസങ്ങൾക്കിടയിലും ജോലി പുരോഗമിക്കുകതന്നെ ചെയ്തു 1905 ഫെബ്രുവരി 24-ാം തീയതി ഒന്നാം തുരങ്കത്തിന്റെ അവസാനത്തെ പാറയും പൊട്ടിച്ചു. മററു പണികളും ഉടനെ സമാരംഭിച്ചു 1906 ജൂൺ 1-ാം തീയതി ആദ്യത്തെ ട്രെയിൻ തുരങ്കത്തിൽക്കൂടി കടന്നുപോവുകയുണ്ടായി. തുരങ്കനിർമ്മാണ ചരിത്രത്തിൽ സിമ്പ്ളൻ ഒന്നാം തുരങ്കം ഒരു 'റെക്കാർഡു്' സൃഷ്ടിക്കുകയുണ്ടായി.

സിംപ്ളൻ II (simplon II)

ഒന്നാം തുരങ്കത്തിനു സമാന്തരമായി നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്ന സിംപ്ളൻ രണ്ടാം തുരങ്കത്തിന്റെ പണി 1912-ൽ ആരംഭിക്കുകയുണ്ടാ

യി. 1914-ലെ ഒന്നാംലോകമഹായുദ്ധംമൂലം പണി നിറുത്തിവ യ്ക്കേണ്ടി വന്നു. യുദ്ധാനന്തരം 1919-ൽ പണിപുനരാരംഭിച്ചു. പല പ്രയാസങ്ങളും സിലിക്കോസിസ്മൂലം പല മരണങ്ങളും ഉണ്ടായെ ങ്കിലും രണ്ടുകൊല്ലത്തിനുശേഷം പണി പൂർത്തിയായി. യഥാർത്ഥ ത്തിൽ പണിനടന്ന സമയം മാത്രം കണക്കിലെടുത്താൽ വീണ്ടും വേഗത്തിനൊരു 'റെക്കാർഡ്' നേടുകയുണ്ടായി, അങ്ങനെ 1898-ൽ ആരംഭിച്ച സിംപ്ളൻ തുരങ്കപ്പദ്ധതി നീണ്ട 23 സംവത്സരങ്ങൾ ക്കുശേഷം 1921-ൽ പരിസമാപ്തിയിലെത്തുകയുണ്ടായി. സിമ്പ്ളൻ തുരങ്കം, അജയ്യമായ ആത്മധൈര്യത്തിൻെറയും അതുല്യമായ കർമ്മ ശേഷിയുടെയും വിജയ വൈജയന്തിയായി പരിലസിക്കുന്നു.

അതിനുശേഷം വലുതും ചെറുതുമായ അനവധി തുരങ്കങ്ങൾ ലോകത്തിൻെറ വിവിധഭാഗങ്ങളിലായി നിർമ്മിക്കുകയുണ്ടായി. അനുഭവജ്ഞാനം കൂടിയതോടെ അപായങ്ങൾ കുറഞ്ഞുതുടങ്ങി. എങ്കിലും ഓരോന്നിനും അതിൻെറതായ പ്രത്യേകപ്രയാസം ഉണ്ടാ യിരിക്കും. ആധുനിക കാലത്തു് തുരങ്കപ്പണി അപകടപൂർണ്ണമല്ലെ ങ്കിലും ആദ്യകാലത്തെ കഥ അതല്ലായിരുന്നുവെന്നു് വ്യക്തമാ യില്ലേ?

(പട്ടണത്തിൽ നിന്നെത്തിയ പരിഷ്ക്കാരി ഗ്രാമീണനോടു്)

ചോദ്യം: ''ഗ്രാമത്തിലെ സിനിമാശാല എവിടെയാണു്?''

ഉത്തരം: ''ഇവിടെ സിനിമായില്ല''

ചോദ്യം ''നാടകമാണോ ഇവിടെ പ്രധാനം?''

ഉത്തരം: ''ഇവിടെ നാടകമില്ല.''

ചോദ്യം: ''നൃത്തശാലയുണ്ടോ ഈ ഗ്രാമത്തിൽ?''

ഉത്തരം: ''അങ്ങനൊള്ള പെമ്പിള്ളേരിവിടില്ല സാറേ''

ചോദ്യം: ''പിന്നെഇവിടെ വിനോദത്തിനെന്താണൊരു മാർഗ്ഗം''

ഉത്തരം: ''ആ കാണുന്ന കുന്നിൻമുകളിൽ കയറി നിന്നാൽ ദൂരെ ക്കൂടെ തീവണ്ടി പോകുന്നതു കാണാം.''

അദ്ധ്യായം 14

ഭാവിയിലെ റെയിൽവേ

വാണിജ്യ വ്യവസായാദികരം ഇനിയും വളരെ പുരോഗമി ക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. അനുദിനം,പോരാ അനുനിമിഷം, ശാസ്ത്രം വള ന്നുകൊണ്ടേയിരിക്കുന്നു. ഇന്നത്തെ സമ്പ്രദായങ്ങരം നാളെ പഴഞ്ച നാകും; ഇന്നലത്തേതു് കണികാണാൻ പോലുമില്ലെന്നാവുകയും ചെയ്യും. പുരോഗതിയുടെ പാതയിൽ എന്നും എപ്പോഴും മുന്നേററം മാത്രമേയുള്ളു. ആ പ്രപഞ്ചഗതി ഏതു രംഗത്തും ദൃശ്യമാവുകതന്നെ ചെയ്യും. പരിഷ്ക്കാരത്തിൽനിന്നു് പരിഷ്ക്കാരത്തിലേക്കു കുതി ച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന സാങ്കേതികത്വത്തിൻെറ വേലിയേററം ഭാവി റെയിൽവേകളിലും പ്രകടമാവുകതന്നെ ചെയ്യും. അതെല്ലാം നേരിൽ കാണാൻ നമ്മിൽ പലരും ഇല്ലാതെവന്നേക്കാം. എന്നാൽ ഇപ്പോരം തന്നെ അവ സങ്കല്പത്തിലൂടെ കാണുന്നതിനു് തടസ്സമൊന്നുമില്ലല്ലൊ.

പാത

ധ്രുതഗതിയിൽ റെയിൽവേകരം പൂർത്തിയാക്കേണ്ടയാവശ്യം മുൻകാലങ്ങളിൽ പലപ്പോഴും ഉണ്ടായിട്ടുണ്ടു്. തൽഫലമായി ദുർബ്ബ ലമായ ലൈനുകരം ഇന്നു് പലേടത്തുമുണ്ടു്. അനതിവിദൂരഭാവി യിൽ അവയെല്ലാം വേഗമേറിയ സർവ്വീസിനുവേണ്ടി ഉറപ്പേറിയ ലൈനുകളാക്കി മാററുമെന്നതിൽ പക്ഷാന്തരത്തിനു് അവകാശമില്ല. അവികസിത രാജ്യങ്ങളിൽ ഇനിയും ധാരാളം റെയിൽപാതകരം പണിയേണ്ടിവരും. പക്ഷെ അവ ഉറപ്പോടുകൂടിത്തന്നെ നിർമ്മിക്കേ ണ്ടതു് കാര്യക്ഷമമായ സർവ്വീസിനു് ആവശ്യമാണു്. നിലവിലുള്ള ലൈനുകരം നവീകരിക്കുന്നതിനു് എല്ലാ രാജ്യങ്ങളിലും ഇന്നു് ശ്രമ ങ്ങരം നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണു്.

വളവുകളും ഏററിറക്കങ്ങളും കഴിയുന്നതും കുറയ്ക്കുന്നതിനു് ഇ പ്പോരം കൂടുതൽ ശ്രദ്ധിക്കുന്നുണ്ടു്. ആ പദ്ധതി അഭംഗുരം തുടന്നു കൊണ്ടുതന്നെയിരിക്കും; ലൈനുകളെല്ലാം കുററമററവയാകുന്നതു വരെ.

ഇന്നു് പല രാജ്യങ്ങളിലും ഒററലൈൻ പാതകളായതുകൊണ്ടു് ട്രെയിനുകൾ സ്റ്റേഷനുകളിൽ ക്രമാതീതമായി നില്ക്കേണ്ടിവരുന്നു; സർവ്വീസ്സമയം വളരെ കൂടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഒററലൈൻ പാതയ്ക്കു കൈകാര്യം ചെയ്യാവുന്നതിൻെറ മൂന്നോ നാലോ മടങ്ങു ഗതാഗതം നടത്താൻ ഇരട്ടറെയിൽ പാതയ്ക്കു സാധിക്കും. പാശ്ചാത്യരാജ്യങ്ങളിൽ പലേടത്തും നാലുലൈൻ പാതകൾ നിലവിലുണ്ടു്. ഓരോ ദിശയിലേക്കും രണ്ടുലൈൻ വീതം. എക്സ്പ്രസ് ട്രെയിനുകൾക്ക് ഒരു ലൈനും. വേഗംകുറഞ്ഞ സാധാരണ ട്രെയിനുകൾക്കു് മറെറാരു ലൈനും എന്ന ക്രമത്തിൽ ഓരോ ദിശയിലും ഈരണ്ടു ലൈൻ വീതമാണു് നാലുലൈൻ പാതകളുടെ ക്രമീകരണം. ഗതാഗതത്തെരക്കുള്ള കേന്ദ്രങ്ങൾ തമ്മിൽ യോജിപ്പിക്കുന്ന പാതകളെല്ലാം നാലുലൈൻ പാതകളാകാൻ അധികം വൈകേണ്ടി വരികയില്ല. ബാക്കിയുള്ള പാതകളെല്ലാം ഇരട്ടലൈനുള്ളവയുമാകും.

ഇന്നു പല ഗേജുകൾ നിലവിലുണ്ടെങ്കിലും സൗകര്യത്തെ പരിഗണിച്ചു് ഒരു ഗേജിലേക്കു മാറാതെ തരമില്ല; തമ്മിൽ ബന്ധമുള്ള റെയിൽവേകളിൽ. ലോകത്തിൻെറ മിക്ക ഭാഗങ്ങളിലും സ്റ്റാൻഡേഡ് ഗേജ് ആണെങ്കിലും ഇന്ത്യയിൽ ബ്രാഡ്ഗേജിലേക്കു മാറാതെ തരമില്ല. ഇപ്പോൾതന്നെ മീററർഗേജിൽനിന്നു് ബ്രാഡ്ഗേജിലേക്കുള്ള മാററം ഇന്ത്യയിൽ അൽപാല്പം നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണു്.

റോഡ്ഗതാഗതം വളരെ വർദ്ധിച്ചിരിക്കുന്ന ഇക്കാലത്തു് ചെറിയ ദൂരങ്ങൾക്കു് റെയിൽവേ അത്ര ആകർഷകമല്ലാതായിട്ടുണ്ടു്. അതുകൊണ്ടു് 50 മൈലിൽ കുറഞ്ഞ ബ്രാഞ്ചുലൈനുകൾ താമസിയാതെ തന്നെ നീക്കം ചെയ്യേണ്ടി വന്നേക്കാം. അതുകൊണ്ടാർക്കും പരാതിയുണ്ടാകുമെന്നു തോന്നില്ല. ചെറിയ ദൂരങ്ങൾക്കു് മോട്ടോർ ഗതാഗതം തന്നെയാണു് എളുപ്പം.

ലോക്കൊമോട്ടീവ്

സ്റ്റീംലോക്കൊമോട്ടീവ് പഴഞ്ചനായിക്കഴിഞ്ഞു. പരിഷ്ക്കാരത്തിൻെറ ഊഷ്മളഭാവം പരക്കെ അനുഭവപ്പെടുന്ന അമേരിക്കയിൽ സ്റ്റീംലോക്കൊമോട്ടീവ് ഇന്നു കാണുന്നതുതന്നെ അപൂർവ്വമായിട്ടാണു്. കല്ക്കരി ധാരാളം ഖനനം ചെയ്യുന്ന ഇന്ത്യയിലും അതുതന്നെയാണു് സംഭവിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതു്. ഡീസലും, ഡീസൽ-ഇലക്ട്രിക്കും, ഇലക്ട്രിക്കും ലോക്കൊമോട്ടീവുകൾ സ്റ്റീംലോക്കൊ

മോട്ടീവിനെ റെയിൽപാതകളിൽ നിന്നു പരിപൂർണ്ണമായി പുറംതള്ളാൻ അധികകാലം വേണ്ടിവരികയില്ല.

ഡീസൽ ലോക്കോമോട്ടീവിന്റെ ഭാവിയെപ്പററി ചിന്തിക്കുമ്പോൾ ഒരു പ്രശ്നം ഉയർന്നുവരുന്നു. ഭൂമിയിലെ എണ്ണനിക്ഷേപങ്ങൾ ഇനി എത്ര കാലത്തേക്കു നിൽക്കും ? പ്രശ്നം പുതിയതല്ല. ഇതിനു് പലരും ഉത്തരം പറഞ്ഞിട്ടുണ്ടു്. പക്ഷേ, ഉത്തരങ്ങൾ പരിഷ്ക്കരിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ഇരുപതാം നൂററാണ്ടിന്റെ ആരംഭത്തിൽ മുഴങ്ങിക്കേട്ട പ്രവചനങ്ങൾ അനുസരിച്ചു് ഈ നൂററാണ്ടിൽ തന്നെ ഭൂമിയിലെ ഖനിയെണ്ണ മിക്കവാറും ഒടുങ്ങേണ്ടതാണു്. ആ പ്രവചനം ശരിയാണെന്നതിനു് യാതൊരു സൂചനയും ഇതുവരെ ലഭിച്ചിട്ടില്ല. ചില എണ്ണക്കിണറുകൾ വററിപ്പോയെന്നതു ശരിതന്നെ. എന്നാൽ മിക്കവയിലും ഉൽപ്പാദനത്തോതു് കുറഞ്ഞിട്ടില്ലെന്നു തന്നെയല്ല, പലതിലും കൂടിയിട്ടുണ്ടുതാനും. മോട്ടോർ വാഹനങ്ങളുടെ ഉപയോഗം അനേകമടങ്ങു വർദ്ധിച്ചിട്ടും എണ്ണക്ഷാമം ഇതുവരെ അനുഭവപ്പെട്ടിട്ടില്ല. പുതിയ പാടങ്ങൾ കണ്ടെത്തിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയുമാണു്. എണ്ണയെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം ഇന്നത്തെ കണക്കുകൂട്ടലുകൾ പ്രോത്സാഹജനകമാണു്. അടുത്ത കാലത്തെങ്ങും എണ്ണക്ഷാമം അനുഭവപ്പെടുമെന്നു് വിദഗ്ദ്ധന്മാർക്കു തോന്നിത്തുടങ്ങിയിട്ടില്ല. അതുകൊണ്ടു്, ഡീസൽ ലോക്കോകളും ഡീസൽ-ഇലക്ട്രിക് ലോക്കോകളും പല രാജ്യങ്ങളിലും റെയിൽപാതകൾ പിടിച്ചടക്കുമെന്നുതന്നെ നമുക്കു വിശ്വസിക്കാം.

ഏതെങ്കിലും കാരണവശാൽ ഭൂമിയിലെ എണ്ണനിക്ഷേപങ്ങൾ പെട്ടെന്നങ്ങു തീർന്നുപോയാലോ ? അങ്ങനെ സംഭവിക്കുമെന്നു് നാം വിശ്വസിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ തന്നെയും താത്വികമായി പരിശോധിക്കാവുന്ന ഒരു ചോദ്യമാണതു്. മറെറന്തെങ്കിലും ഊർജ്ജോല്പാദനമാർഗ്ഗം ശാസ്ത്രത്തിന്റെ ആവനാഴിയിലുണ്ടോ എന്നു് ഇപ്പോൾതന്നെ പരിശോധിക്കുന്നതിൽ അപാകതയില്ല. ഭൂമിയിലെ ജലശക്തി മുഴുവനും നാം ചൂഷണം ചെയ്തിട്ടില്ല. പരിഷ്ക്കാരത്തിൽ വളരെ മുന്നിട്ടുനിൽക്കുന്ന അമേരിക്കയിൽപോലും സുപ്രസിദ്ധമായ നയാഗ്രാ ജലപാതത്തിന്റെ ഊർജ്ജദായകശേഷിയുടെ ഒരു ചെറിയ അംശം മാത്രമേ പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളൂ. ലോകത്തിന്റെ മിക്ക ഭാഗങ്ങളിലെയും കഥ ഇതുതന്നെ. ഒരിക്കലും ഒടുങ്ങാത്ത ജലസമ്പ

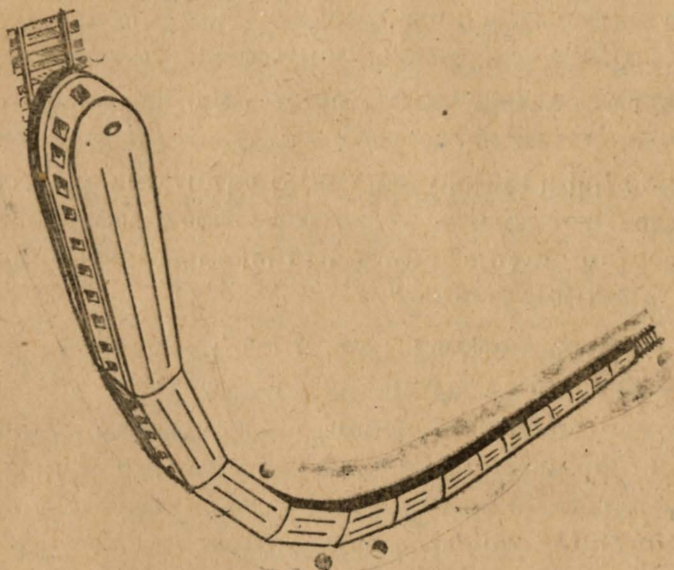
ത്തു് മനുഷ്യൻെറ കൈവശമുള്ളപ്പോരം വൈദ്യുതശക്തിക്കു് ഭൂമിയിൽ ക്ഷാമമേർപ്പെടുകയില്ലതന്നെ. ജലവൈദ്യുതകേന്ദ്രത്തിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന വൈദ്യുതോർജ്ജം ഉപയോഗിക്കുന്ന ലോക്കോമോട്ടീവുകളായിരിക്കും ശതാബ്ദങ്ങരംക്കുശേഷം ഭൂഗോളത്തിൻെറ പ്രതലത്തിൽ പരിപ്പായുന്ന ട്രെയിനുകരം വലിക്കുന്ന ശക്തി ഘടകങ്ങരം.

ജലശക്തി ലഭ്യമല്ലാത്ത രാജ്യങ്ങളിലോ ? എന്നൊരു പ്രശ്നമാണു് ഉന്നയിക്കുന്നതെങ്കിൽ അതുല്യമായ ഊററംശക്തി ചൂണ്ടിക്കാണിക്കാൻ ശാസ്ത്രത്തിനു് ഇന്നു കഴിയും. അണുശക്തിയെ വൈദ്യുതിയായി രൂപാന്തരപ്പെടുത്തുന്ന ശക്തിശാലകരം ഇപ്പോരം പ്രവൎത്തിക്കുന്നുണ്ടു്. വൻപിച്ച വൈദ്യുതോൽപ്പാദനകേന്ദ്രങ്ങരം ആചന്ദ്രതാരം പ്രവൎത്തിപ്പിക്കാൻ വേണ്ട ഇന്ധനലോഹങ്ങരം, പ്രത്യേകിച്ചു് യുറേനിയം, ഭൂമിയിൽ ഉണ്ടുതാനും. അവ തീൎന്നുപോയാലോ ? ആ പ്രശ്നം ഉദിക്കുന്നില്ല. മഹത്തായ അദ്വൈതസിദ്ധാന്തം ശാസ്ത്രീയമായി തെളിയിച്ചുകഴിഞ്ഞു. ഏതുലോഹവും, ഘടകവസ്തുക്കളായ പ്രോട്ടോൺ, ഇലക്ട്രോൺ, ന്യൂട്രോൺ മുതലായവയുടെ ക്രമമായ കൂട്ടിയിണക്കൽ മൂലം, നിർമ്മിക്കാൻ കഴിയുന്ന കാലം ദൃഷ്ടിപഥത്തിലെത്തിയിട്ടുണ്ടു്. താത്വികമായി ഇന്നതിനു പ്രയാസമില്ല; പ്രായോഗിക വൈഷമ്യങ്ങരം മാത്രമേ തരണം ചെയ്യേണ്ടതുള്ളു.

ഇലക്ട്രിക് ലോക്കോമോട്ടീവ് പ്രവൎത്തിപ്പിക്കാൻ റെയിൽ പാതയ്ക്കുമുകളിൽ ഇലക്ട്രിക്സപ്ലൈ വയർ സ്ഥാപിക്കേണ്ടതുണ്ടല്ലോ. ഇതു വളരെ വ്യയഹേതുകമായ പദ്ധതിയായതുകൊണ്ടു് സമീപഭാവിയിൽ ഡീസലും, ഡീസൽ-ഇലക്ട്രിക്കും പക്ഷക്കാരാകുമെങ്കിലും, ആത്യന്തികമായി ഇലക്ട്രിക്ലോക്കോമോട്ടീവുകരംമാത്രം രംഗത്തു് അവശേഷിക്കുന്നതാണു്.

ലോകം മുഴുവനുമുള്ള റെയിൽവേകരം വൈദ്യുതീകരിക്കാൻ ഒരു യുദ്ധത്തിനു ചെലവാകുന്ന ധനം മുഴുവനും ആവശ്യമില്ല. 1967 ജൂൺ മാസത്തിൽ ഇസ്രയേലും അറബിരാജ്യങ്ങളും തമ്മിൽ കേവലം ഒരാഴ്ചമാത്രം നീണ്ടുനിന്ന യുദ്ധത്തിനു് ബന്ധപ്പെട്ട എല്ലാ രാജ്യക്കാർക്കും കൂടി 500 കോടിയോളം ഡാളർ ചെലവായത്രെ ! അപ്പോരം ഒരു യുദ്ധത്തിൻെറ ചെലവെന്തായിരിക്കും ! മനുഷ്യൻെറ കാടത്വം—മനസ്സിലെ 'കാടു്'–ഒന്നവസാനിച്ചാൽ റെയിൽവേലൈൻ വൈദ്യുതീകരണം എത്ര നിസ്സാരമാണു് !

ലോക്കൊമോട്ടീവിന്റെ ആകൃതിയും പ്രധാനമാണു്. സാവധാനം നീങ്ങുന്ന ലോക്കൊയുടെ ആകൃതി എങ്ങനെയായാലും തരക്കേടില്ല. എന്നാൽ വേഗം വർദ്ധിക്കുന്തോറും വായുവിന്റെ രോധിത്വം കണക്കിലെടുക്കേണ്ട ഒരു കാര്യമാണു്. വായുവിന്റെ രോധിത്വം കുറയ്ക്കുന്ന സ്ട്രീംലൈൻഡ് (stream-lined) ആകൃതി ആവശ്യമാണു്. അതായതു് ഒഴുക്കൻ ആകൃതി. സ്ട്രീംലൈൻഡാകൃതിയിലുള്ള ഒരു ആവരണംകൊണ്ടു് വേഗമേറിയ ട്രെയിനുകൾ ഇന്നു് മൂടിവരുന്നതു് വായുവിന്റെ രോധിത്വം കുറയ്ക്കാനാണു്. അടുത്ത നൂററാണ്ടിൽ streamlined ട്രെയിനുകൾ സാർവ്വത്രികമായിത്തീരുമെന്നു് ന്യായമായും പ്രതീക്ഷിക്കാം.



ചിത്രം 4 Streamlined Train

കോച്ചുകൾ

ഭാവിയിലെ കോച്ചുകൾ വെസ്റ്റിബ്യൂൾഡ് (Vest'buleld) തരക്കാരായിരിക്കും. അവയ്ക്കുള്ളിലെ സുഖസൗകര്യങ്ങൾ വളരെ മെച്ചപ്പെട്ടവയായിരിക്കും. മൂപ്പേറിവരുന്ന ജനകീയയുഗത്തിൽ സുഖസൗകര്യത്തെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം ക്ലാസ്സുകൾ തമ്മിലുള്ള അന്തരം

കുറവായിരിക്കും. കുറഞ്ഞക്ലാസ്സിലും കുഷൻ സീററുകൾ ഇല്ലാതെ വരില്ല. വേണ്ടിവന്നാൽ ഒന്നു നിവർന്നുകിടക്കാനും, രാത്രിയിൽ ഓരോയാത്രക്കാരനും പ്രത്യേകം മുറികൾ തിരിക്കാനുള്ള ഇളക്കിമാററാവുന്ന ഉപകരണങ്ങളും ഉയർന്നക്ലാസ്സിൽ ഉണ്ടായിരിക്കും. ആഹാരം കഴിക്കാനുള്ള ഡൈനിംഗ്കാർ (dining car) എല്ലാട്രെയിനിലും ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതിനു പുറമേ ലഘുഭക്ഷണങ്ങൾ എല്ലാകോച്ചുകളിലും, വണ്ടി ഓടിക്കൊണ്ടിരിക്കുമ്പോൾതന്നെ, കൊണ്ടുവന്നു കൊടുക്കാനുള്ള ഏർപ്പാടുകളും ഭാവിയിലെ ട്രെയിനിൽ ഉണ്ടായിരിക്കും. ലഘുഭക്ഷണവിതരണക്കാരായ ജോലിക്കാരെ വിളിക്കാനുള്ള പുഷ്ബട്ടൺ (push button) എല്ലാകോച്ചുകളിലും ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുകയും ചെയ്യും. ഇതെല്ലാം കാടുകയറിയ മനോരാജ്യമാണെന്നു കരുതരുത്. ഈവിധ സമ്പ്രദായങ്ങൾ പരിഷ്കൃതരാജ്യങ്ങളിൽ ഇപ്പോൾതന്നെ നിലവിലുള്ളവയാണ്.

അപ്പപ്പോഴുള്ള വാർത്തകളറിയണ്ടേ? തീർച്ചയായും വേണം അതിനു റേഡിയോ ഓരോ കോച്ചിലും ഫിററുചെയ്തിരിക്കും. ഏതെങ്കിലും പ്രധാനകാര്യമുണ്ടെങ്കിൽ ഗാർഡുമായി സംഭാഷണം നടത്താൻ സ്വയം ഫീസീടാക്കുന്ന പബ്ളിക് ടെലിഫോൺ എല്ലാകോച്ചിലും ഏർപ്പെടുത്താൻ ഒരുപക്ഷെ ശതാബ്ദങ്ങൾ വേണ്ടിവന്നേക്കാമെങ്കിലും ഗാർഡും ഡ്രൈവറും തമ്മിൽ നിരന്തരസമ്പർക്കം പുലർത്തുന്നതിനുള്ള ഫോൺ സ്ഥാപിക്കുന്നതിനു് കാലതാമസമുണ്ടാവുകയില്ല. അന്നു് കൊടി ഗാഡിന്റെ കയ്യിൽ അധികാരചിഹ്നം കുറിക്കുന്ന ഒരലങ്കാരവസ്തു മാത്രമായിരിക്കും

പാസഞ്ചർ കോച്ചിന്റെ ചക്രങ്ങൾക്കു് റബ്ബർ ലൈനിംഗ് കൊടുത്താൽ ശബ്ദം കുറയ്ക്കാൻ സാധിക്കുമെന്ന ആശയം ഉദിച്ചിട്ടു് വളരെക്കാലമായി. പക്ഷെ റബ്ബറിന്റെ കുറവും വിലക്കൂടുതലും കാരണം അതിനു ആശയദശ കഴിഞ്ഞിട്ടില്ല. റബ്ബറിനുപകരം വിലകുറഞ്ഞതും ധാരാളം ഉല്പാദിപ്പിക്കാവുന്നതുമായ ഏതെങ്കിലുംവസ്തു കണ്ടുപിടിക്കുകയാണെങ്കിൽ ഭാവിയിലെ ട്രെയിനുകൾക്കു പറയത്തക്ക ശബ്ദം ഉണ്ടായിരിക്കുകയില്ല. ഉറപ്പേറിയ പാതയും, നീളംകൂടിയ റെയിലും, ഇലക്ട്രിക് ലോക്കൊമോട്ടീവും, റബ്ബർലൈനിംഗ് ഘടിപ്പിച്ച ചക്രങ്ങളും, സ്ട്രീം ലൈൻഡ് ട്രെയിനും ഒത്തുചേരുമ്പോൾ ട്രെയിനിന്റെ കർണ്ണകഠോരമായ ശബ്ദം ഭാവിയിൽ ഒരു കടങ്കഥ

മാത്രമായിരിക്കും. ഹാ! എന്തൊരു സുഖമായിരിക്കും അതിൽ യാത്ര ചെയ്യാൻ!

നിയന്ത്രണം

ട്രെയിൻ നിയന്ത്രണം സിഗ്നൽമൂലമാണല്ലൊ നടത്തുന്നതു്. ഇന്നത്തെ സെമാഫോർ സിഗ്നലിന്റെ ആവശ്യം ഭാവിയിലെ റെയിൽ പാതകളിൽ ഉണ്ടാവുകയില്ല. ഏതുലൈനിലും ഒരേദിശയിൽ മാത്രം ഓടുന്ന ട്രെയിനാകുമ്പോൾ automatic block signal സമ്പ്രദായം ധാരാളം മതിയാകും, പിന്നിൽനിന്നു വരുന്ന ട്രെയിൻ വേണ്ടത്ര ദൂരത്തിൽ നിറുത്താൻ.

എന്നാൽ ഒരു ലൈനിൽ നീങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന മന്ദഗാമിയായ ട്രെയിൻ അതിന്റെ പിന്നാലെ വരാനിടയുള്ള വേഗമേറിയ ട്രെയിനിനെ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നതായി വന്നാൽ മുൻപേ പോകുന്ന ട്രെയിൻ അടുത്തസ്റ്റേഷനിൽ വഴിമാറിക്കൊടുക്കേണ്ട ആവശ്യമുണ്ടാകും. ഏതുട്രെയിൻ മുമ്പേപോകണമെന്നു് തീരുമാനിക്കുന്നതു് ഇന്നത്തെപ്പോലെ സ്റ്റേഷൻമാസ്റ്റർ ആയിരിക്കുകയില്ല. ട്രെയിനുകളുടെ നീക്കങ്ങൾ സശ്രദ്ധം വീക്ഷിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു കേന്ദ്രസിഗ്നലിംഗ് സ്ഥാപനം ഉണ്ടായിരിക്കും. ഏകദേശം 200 മൈൽവരെ നിയന്ത്രണം നടത്തുന്നതിനു് ഒരു കേന്ദ്രത്തിനു് സാധിക്കുന്നതാണു്. അതിന്റെ അധികാര പരിധികഴിഞ്ഞു് ട്രെയിനുകൾ കടന്നുപോകുമ്പോൾ അടുത്ത സിഗ്നലിംഗ്കേന്ദ്രം ആ ചുമതല ഏറ്റെടുത്തുകൊള്ളും. റഡാറിലെന്നപോലെ ട്രെയിനുകളുടെ പ്രതിരൂപങ്ങൾ കാണാനും, ഗാർഡുകളുടെയും സ്റ്റേഷൻമാസ്റ്റർമാരുടെയും റേഡിയോ സന്ദേശം അനുസരിച്ചു് ട്രെയിനുകളുടെ സ്ഥാനം കാണിക്കുന്ന ചാർട്ടുകൾ അപ്പപ്പോൾ ക്രമീകരിക്കാനും വേണ്ട സജ്ജീകരണങ്ങൾ ഇത്തരം സിഗ്നലിംഗ് കേന്ദ്രങ്ങളിൽ ഉണ്ടായിരിക്കും. എല്ലാട്രെയിനുകളുടെയും ചലനങ്ങൾ സൂക്ഷ്മാവലോകനം ചെയ്തശേഷം സ്റ്റേഷൻമാസ്റ്റർമാക്കു് വേണ്ടനിർദ്ദേശങ്ങൾ നൽകി ഫലപ്രദമായ ഗതാഗതനിയന്ത്രണം സാദ്ധ്യമാക്കുന്നതിനാൽ ഒരു ട്രെയിനും മറ്റൊരു ട്രെയിൻ മൂലം താമസിക്കേണ്ടിവരികയില്ല എന്നതു് കേന്ദ്രീകൃത സിഗ്നലിന്റെ ഒരു മെച്ചമാണു്. 50 മൈൽവരെ ദൂരത്തിലുള്ള ട്രെയിനുകൾ ഫലമായി നിയന്ത്രിക്കുന്ന സമ്പ്രദായം ഇന്നു് നിലവിലുണ്ടു്.

വേഗം

മിന്നൽ വേഗത്തിൽ പോകുന്ന ട്രെയിനുകൾ അത്യാവശ്യമല്ലെങ്കിലും വേഗം ഒരു പ്രധാനകാര്യം തന്നെയാണ്, ഭാവിയിലെ ട്രെയിൻ വേഗം കുറഞ്ഞോടിയാൽ അലസഗമനത്തിന് പരിഹാസപാത്രമായിത്തീരുന്നതാണ്, തീർച്ച. എല്ലാസ്റ്റേഷനിലും നിറുത്തിപ്പോകുന്ന ട്രെയിനിന് കുറഞ്ഞപക്ഷം മണിക്കൂറിൽ 60 മൈലും' സാധാരണ എക്സ്പ്രസ്സുകൾക്ക് 100 മൈലും, ഇടയ്ക്കുനിറുത്താതെ പോകുന്ന എക്സ്പ്രസ്സിന് (non stop express) 150 മൈലും ശരാശരി വേഗം ഉണ്ടായിരിക്കുന്നകാലം അധികം വിദൂരത്തിലാകില്ല. മണിക്കൂറിൽ 200 മൈലിനുമേൽ വേഗത്തിൽ ഓടുന്ന ട്രെയിനുകൾ ഇപ്പോൾതന്നെ ഉള്ള വസ്തുത കണക്കിലെടുക്കുമ്പോൾ ക്രമമായ സർവ്വീസിന് മുകളിലുദ്ധരിച്ച വേഗവിവരം തീർച്ചയായും കൂടുതലല്ല. വേഗമേറിയ സർവ്വീസിനുവേണ്ടി പാതകൾ നവീകരിക്കുമ്പോൾ ഒരു ഡ്രൈവർക്കുതന്നെ തുടർച്ചയായി 500 മൈലോളം ഓടിക്കാവുന്നതാണ്. അതല്ല. ഇന്നത്തെപ്പോലെ, ഇടയിൽ ഡ്രൈവറും ലോക്കൊമോട്ടിവും രേണ്ടപരമായ സൗകര്യത്തിനുവേണ്ടി മാറണമെങ്കിൽ ഏതാനും മിനിട്ടുകളിൽ കൂടുതൽ താമസം അക്കാരണത്താൽ ഉണ്ടാകുന്നതല്ല.

ടൈംടേബിൾ

ആറോ ഇരുനൂറോ മൈൽമാത്രം പോകുന്ന ട്രെയിനുകൾ ഭാവിയിലെ റെയിൽപാതകളിൽകൂടി മുറയ്ക്ക് നീങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കും. അവ മൂന്നോ നാലോ കോച്ചുകൾ മാത്രമുള്ള ചെറുട്രെയിനുകളായിരിക്കാനാണ് സാദ്ധ്യത. അഞ്ചോപത്തോ മിനിട്ടിൽ ഒരു ട്രെയിൻ വീതം പോകുമ്പോൾ വലിയ ട്രെയിനുകൾ വേണ്ടിവരില്ല. ഏതാണ്ട് ഇന്നത്തെ ബസ് സർവ്വീസിന്റെ ക്രമത്തിൽ ട്രെയിനുകൾ നീങ്ങത്തക്ക ടൈംടേബിളായിരിക്കും ഭാവിയിൽ ആവിഷ്കരിക്കുന്നത്, ദീർഘദൂരം പോകുന്ന വലിയ എക്സ്പ്രസ്സ് ട്രെയിനുകൾ ഓരോദിവസവും നാലഞ്ചുപ്രാവശ്യമെങ്കിലും ഉണ്ടായിരിക്കും.

സ്റ്റേഷൻ

സ്റ്റേഷനിലും പല പരിഷ്കാരങ്ങൾ ഭാവിയിൽ വേണ്ടിവരും. പ്ളാറ്റ്ഫാമുകൾക്ക ഇപ്പോൾ ട്രെയിനിന്റെ നിരപ്പും

ളും ഉയരമില്ലാത്തതുകൊണ്ടു് കയറുകയും ഇറങ്ങുകയും ചെയ്യേണ്ടിവരുന്നു. പ്ളാററ്ഫോം വേണ്ടത്ര ഉയർത്തിയാൽ ഈ അസൗകര്യം മാററാം, പ്ളാററ്ഫോമിൽതന്നെയുള്ള ഒരു മുറിയിൽ പ്രവേശിക്കുന്ന പ്രതീതിയായിരിക്കും ട്രെയിനിൽ കയറുമ്പോൾ ഉണ്ടാവുക. സുഖവും സൗകര്യവും ഇതുമൂലം വർദ്ധിക്കും. ചെലവ് അധികമാകുന്നതാണു്. പക്ഷേ ഭാവിയിൽ ചെലവു് ഒരു പ്രശ്നമാവുകയില്ല. വിഭവങ്ങൾ ഗൃഢയത്നങ്ങൾക്കു് തിരിച്ചുവിടാതിരുന്നാൽ. പ്ളാററ്ഫോമില്ലാത്തിടത്തു് ഇറങ്ങാൻ ഈ പരിഷ്ക്കാരംമൂലം പ്രയാസമുണ്ടാകുമെങ്കിലും, അപായച്ചങ്ങല അനാവശ്യമായി പിടിച്ചു് ട്രെയിൻ നിറുത്തി ഇറങ്ങിപ്പോകാൻ പ്രയാസമാണെന്നതു് ഒരു ചെറിയ ഗുണമായി പരിഗണിക്കാം. വെയിററിംഗ്റൂം, ഭക്ഷണശാല തുടങ്ങിയവയിലും വലിയ പരിഷ്ക്കാരങ്ങൾ നടപ്പിലാകും. ശുചീകരണ നടപടികൾ ആരും വിരൽചൂണ്ടാത്തവിധം മാതൃകാപരമായി നിർവ്വഹിക്കേണ്ടതു് ഭാവിയിലെ സ്റ്റേഷൻമാസ്റ്ററുടെ പ്രധാനകർത്തവ്യമായിരിക്കും. നിശ്ചിത നാണയം വാങ്ങിക്കൊണ്ടു് ചെറിയതരം ടിക്കററുകൾ കൊടുക്കുന്ന. സ്വയംപ്രവർത്തിക്കുന്ന യന്ത്രങ്ങൾ ഓരോസ്റ്റേഷനിലും ഒന്നിലധികംവീതം ഉണ്ടായിരിക്കും. ഏതുസ്റ്റേഷനിലേക്കുള്ള ടിക്കററ്വില്ക്കുന്ന യന്ത്രമാണെന്നു് ഓരോ മെഷീന്റെയും മുറുകയിൽ എഴുതിവച്ചാൽ മതിയല്ലോ. അപ്പോൾ കൗണ്ടറിലെ തിക്കുംതിരക്കും, ഉന്തും തള്ളും കുറയുമെന്നുമാത്രമല്ല, പാക്കററടിക്കാർ ആ തൊഴിലിനായി സ്റ്റേഷൻ പരിസരങ്ങളിൽ വരികയുമില്ല. ഗുഡ്സ് ട്രെയിനും പാസഞ്ചർ ട്രെയിനും ഭാവിയിലെ സ്റ്റേഷനിൽ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതു് പ്രത്യേകം പ്രത്യേകം പ്ളാററ്ഫോമുകളിലായിരിക്കുമെന്നു് പറയേണ്ടതില്ലല്ലോ! പ്ളാററുഫോമുകൾ തമ്മിൽ ബന്ധിക്കുന്ന സുരക്ഷിതമായ പാതകൾ മുകളിൽക്കൂടിയോ അടിയിൽക്കൂടിയോ ഉണ്ടായിരിക്കുകയും ചെയ്യും.

സുരക്ഷിതത്വനടപടികൾ

ലോക്കൊമോട്ടീവിന്റെ ക്യാബിനിൽ സ്വയം പ്രവർത്തിക്കുന്ന പ്രകാശസിഗ്നലുകൾ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കും. ലൈനിന്റെതല്ക്കാലവിവരങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കി ഡ്രൈവർക്കു് വേണ്ട നിയന്ത്രണങ്ങൾ നടത്തുന്നതിനു് ഇത്തരം സിഗ്നലുകൾ എപ്പോഴും പ്രവർത്തിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കും, പാതയിൽ നിന്നും ചക്രങ്ങൾവഴി ക്യാബിനിൽ എത്തുന്ന ഇലക്ട്രിക് കറൻറുമൂലമായിരിക്കും അവ പ്രവർത്തി

കുന്നതു്. ഏതെങ്കിലും സിഗ്നൽ അനുസരിച്ചു് ഡ്രൈവർ പ്രവ ർത്തിക്കാതെ വന്നാൽ, നിശ്ചിതഭാഗം കഴിഞ്ഞു് ട്രെയിൻ മുന്നോട്ടു പോകുമ്പോൾ, ഭാഗികമായി ബ്രേക്കുകൾ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുകയും എന്നിട്ടും ഡ്രൈവർ ശ്രദ്ധിക്കാതെവന്നാൽ പരിപൂർണ്ണമായി ബ്രേക്കുകൾ പ്രവർത്തിപ്പിച്ചു് ട്രെയിൻ നിറുത്താനുള്ള സ്വയം പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോണിക് സജ്ജീകരണങ്ങളും ലോക്കോക്യാബിനിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കും. ഇത്തരം ആട്ടോമിററിക്, ട്രെയിൻ കൺട്രോൾ (automatic train control or A. T. C.) ഇന്നു് അജ്ഞാതമല്ല.

ആശയവിനിമയം

ട്രെയിനിൽ സഞ്ചരിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരാൾക്കു് എവിടെയെങ്കിലും എന്തെങ്കിലും സന്ദേശം അയയ്ക്കുകയോ, മററുള്ളവരിൽ നിന്നു് എന്തെങ്കിലും സന്ദേശം സ്വീകരിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നതിനുള്ള സൗകര്യംകൂടിയില്ലെങ്കിൽ ഭാവിയിലെ ട്രെയിൻ സജ്ജീകരണങ്ങൾ പൂർണ്ണമാകുന്നതല്ല. കമ്പിയില്ലാക്കമ്പി (radio) വഴി അതു സാധിക്കാം. കപ്പലുകളും വിമാനങ്ങളും ബാഹ്യലോകവുമായി സന്ദേശങ്ങൾ കൈമാറുന്നതുപോലെ. സന്ദേശമെഴുതി ഗാർഡിനെ ഏൽപിച്ചു് അതിൻെറ ഫീസ്സും ഏല്പിച്ചാൽ ഗാർഡ്റൂമിൽ ഉണ്ടായിരിക്കുന്ന റേഡിയോ ഓപ്പറേററർ (radio operator) അതയയ്ക്കുന്നതാണു്. കമ്പിസന്ദേശംപോലെ പോസ്റ്റാഫീസ് അതു് കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതുമായിരിക്കും. യാത്രക്കാരനു വരുന്ന സന്ദേശം പരസ്യപ്പെടുത്താവുന്നതാണെങ്കിൽ—സന്ദേശങ്ങൾ അങ്ങനെയല്ലെ ആയിരിക്കു-ലൗഡ്സ്പീക്കറിൽക്കൂടി അതു് അറിയിക്കാം. യോഗസ്ഥലങ്ങളിലും മററും വ്യക്തികളെ വിവരങ്ങൾ ധരിപ്പിക്കുന്ന അതേ ഏർപ്പാടു്. ഇതിനൊക്കെയുള്ള സജ്ജീകരണങ്ങൾ ട്രെയിനിൽ ഉണ്ടായിരിക്കണമെന്നു മാത്രം.

നമ്മിൽ പലരുടെയും ജീവിതകാലത്തുതന്നെ മുകളിൽ വിവരിച്ച പരിഷ്കാരങ്ങളിൽ ചിലതെങ്കിലും നടപ്പിൽവരുമെന്നു് ന്യായമായും ആശിക്കാവുന്നതാണു്.

ശരിയായ കാരണം

ഇൻററർവ്യൂ ഉദ്യോഗസ്ഥൻ	നിങ്ങൾ ഏതുവാഹനത്തിലാണ് ഇവിടെ എത്തിയതു് ?
ഉദ്യോഗാർത്ഥി	ട്രെയിനിൽ
ചോദ്യം	എത്രാംക്ലാസ്സിലാണ് നിങ്ങൾ സഞ്ചരിച്ചതു് ?
ഉത്തരം	മൂന്നാംക്ലാസ്സിൽ
ചോദ്യം	മൂന്നാംക്ലാസ്സിൽ സഞ്ചരിക്കാൻ കാരണമെന്താ ?
ഉത്തരം	നാലാംക്ലാസ്സ് ഇല്ലാത്തതുകൊണ്ട്

അദ്ധ്യായം 15

റെയിൽവേ-ഒരു തൊഴിൽരംഗം

റെയിൽവേ ഒരു വലിയ തൊഴിൽ രംഗമാണ്. എല്ലാ രാജ്യങ്ങളിലും ലക്ഷക്കണക്കിനുള്ള ആളുകൾക്ക് തൊഴിൽനൽകുന്ന സ്ഥാപനങ്ങളാണ് റെയിൽവേകൾ. റെയിൽവേ ജീവനക്കാരുടെ എണ്ണം ആണ്ടുതോറും കൂടി വരികയാണ്. പുതിയ പാതകളും പുതുമയുള്ള സർവ്വീസുകളും നിലവിൽ വരുന്നതോടെ ഉദ്യോഗസ്ഥന്മാരുടെ എണ്ണം വർദ്ധിക്കുന്നതിനും പുറമേ സേവനവ്യവസ്ഥകളും മെച്ചപ്പെട്ടുകൊണ്ടേയിരിക്കുന്നു. ശാസ്ത്രവിജ്ഞാനം സഹായത്തിനെത്തിയിരിക്കുന്ന ആധുനിക കാലത്തു് റെയിൽവേയുടെ രൂപവും ഭാവവും അനുസ്യൂതം മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു; ഉദ്യോഗസ്ഥന്മാർക്കും പൊതുജനങ്ങൾക്കും അനുകൂലമായിട്ട്. ഇന്ത്യൻ റെയിൽവേയിലും പ്രോത്സാഹജനകമായ പരിവർത്തനങ്ങൾ നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്.

ഇന്ത്യയിലെ ഏററവും വലിയ സ്ഥാപനമായ ഇന്ത്യൻറെയിൽവേകൾ 1965-ലെ സ്ഥിതിവിവരക്കണക്കനുസരിച്ച് പതിമൂന്നു ലക്ഷത്തോളം ആളുകൾക്ക് തൊഴിൽ നൽകുന്നുണ്ട്. നാൾതോറും അഭിവൃദ്ധിപ്പെട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഇന്ത്യൻ റെയിൽവേകളിലെ ജീവനക്കാരുടെ സംഖ്യ ഇന്നു് ഇതിൽനിന്നും എത്രയോ കൂടുതലായിരിക്കും.

1947-ൽ രാജ്യം സ്വാതന്ത്ര്യം നേടിയതിനുശേഷമുള്ള വൻപിച്ച പുരോഗതിയും നവീകരണവും തുടർന്നുകൊണ്ടേയിരിക്കുന്നു. സേവനസന്നദ്ധരായ ജീവനക്കാരെയും സാങ്കേതിക വിദഗ്ദ്ധന്മാരെയും റെയിൽവേകളിൽ വളരെ കൂടുതൽ ആവശ്യമുള്ള കാലഘട്ടമാണിന്നു്. നേരിട്ട് ട്രെയിനുകൾ ഓടിക്കുകയോ ലൈൻ സംരക്ഷിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നതു കൂടാതെ മററനേകം തരത്തിലുള്ള ജോലികളും കൂടി നിർവ്വഹിക്കുന്ന ഇന്ത്യൻ റെയിൽവേകളിൽ വിവിധ വിഭാഗങ്ങളിൽ പെടുന്ന വിദഗ്ദ്ധന്മാരെ ആവശ്യമുണ്ട്. ലോക്കൊമോട്ടീവുകളുടെ സംരക്ഷണത്തിനും അററകുററപ്പണികൾക്കും ആവശ്യമായ മെക്കാനിക്കൽ എൻജിനീയർമാർ, കെട്ടിടങ്ങളും പലങ്ങളും മററും നിർമ്മിക്കാൻ സാമർത്ഥ്യമുള്ള സിവിൽ എൻജിനീയർമാർ, റെയിൽ

വേയുടെ അധീനതയിലുള്ള പരസഹസ്രം ടെലഫോണുകഠം, ടെലഗ്രാഫ് ഉപകരണങ്ങഠം, ബ്ളാക്മെഷീനുകഠം, ട്രാക് സർക്യൂട്ട് ഉപകരണങ്ങഠം എന്നിവയുടെ സംരക്ഷണത്തിനുവേണ്ട സാങ്കേതിക വിദഗ്ദ്ധന്മാർ എന്നിവരും മററനേകം വിഭാഗങ്ങളിൽ പെടുന്നവരും റെയിൽവേ സർവ്വീസിൽ ആവശ്യമാണു്.

ഉദ്യോഗത്തിൽ പ്രവേശിച്ചുകഴിഞ്ഞാൽ അർഹതയുള്ളവർക്കു് കൂടുതൽ മെച്ചപ്പെട്ട ഉദ്യോഗങ്ങഠം വഹിക്കുന്നതിനുവേണ്ട പ്രോത്സാഹനവും പരിശീലനവും കൊടുക്കുന്ന ട്രെയിനിംഗ് പദ്ധതികഠം നടത്തുന്നു എന്നതു് റെയിൽവേയുടെ ഒരു പ്രത്യേകതയാണു്. വാസനയും സാമത്ഥ്യവും അനുസരിച്ചു് ഉന്നതസ്ഥാനത്തെത്താനുള്ള ഈ സോപാനങ്ങഠം റെയിൽവേ ജീവനക്കാർ പ്രയോജനപ്പെടുത്തിവരുന്നു. ഇന്നു് ഇന്ത്യൻ റെയിൽവേകളിൽ ഉയന്ന സ്ഥാനങ്ങഠം അലങ്കരിക്കുന്ന പലരും എളിയ രീതിയിൽ സേവനം തുടങ്ങിയവരാണു്. ഇന്നത്തെ S. S. L. C. ക്കു തുല്യമായ പരീക്ഷകഠംമാത്രം പാസ്സായി റെയിൽവേകളിൽ സേവനത്തിനുപോയ ഇവർ സ്വപ്രയത്നംമൂലം പടിപടിയായി ഉയന്നുപോയവരാണു്. അഭിവൃദ്ധിക്കുള്ള സാദ്ധ്യതകഠം റെയിൽവേകളിൽ ധാരാളമുണ്ടെന്നുള്ളതിനു് ഈ വസ്തുതതന്നെ ധാരാളം തെളിവാണു്. കോളേജ്‌വിദ്യാഭ്യാസവും ഏതെങ്കിലും സാങ്കേതിക പരിശീലനവും കഴിഞ്ഞു് റെയിൽവേ സവ്വീസിൽ പ്രവേശിക്കുന്ന ജീവനക്കാരന്റെ ഉന്നമന സാദ്ധ്യതകഠം അതിവിപുലമാണു്.

റെയിൽവേകഠംക്കാവശ്യമുള്ള ജീവനക്കാരെ പൊതുവായ മത്സരപരീക്ഷയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ റെയിൽവേ സർവീസ് കമ്മീഷൻ ആണ്ടുതോറും തെരഞ്ഞെടുത്തുവരുന്നു. ഹരിജനവിഭാഗങ്ങളിൽ പെട്ടവർക്കു് ചില ആനുകൂല്യങ്ങളും ഇക്കാര്യത്തിൽ അനുവദിച്ചിട്ടുണ്ടു്. എഴുത്തു പരീക്ഷയിൽ പാസ്സാകുന്നവർക്കു് ഒരു അഭിമുഖസംഭാഷണം (interview) കൂടി നടത്താറുണ്ടു്. ഇൻറർവ്യൂ എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഈ ടെസ്റ്റ് എഴുത്തുപരീക്ഷയെപ്പോലെതന്നെ പ്രധാനപ്പെട്ടതാണെന്നു് പല ഉദ്യോഗാത്ഥികഠംക്കും അറിഞ്ഞുകൂടെന്നാണു് തോന്നുന്നതു്. ചോദ്യങ്ങഠംക്കു് യുക്തിപൂർവ്വമായ മറുപടി പറയുന്ന ഉദ്യോഗാത്ഥി കാര്യശേഷിയുള്ളയാളാണെന്നു് പരീക്ഷകഠംക്കു മനസ്സിലാകും. എഴുത്തുപരീക്ഷയിൽ റാങ്ക് കുറഞ്ഞുപോയാൽ തന്നെയും ഇൻറർവ്യൂ പരീക്ഷയിൽ കൂടുതൽ മാർക്കു വാങ്ങുന്നയാഠംക്കു് നിയ

മനക്കാര്യത്തിൽ മുൻഗണന ലഭിക്കുന്നതാണ്. ഉദ്യോഗാൎത്ഥിയുടെ സാമൎത്ഥ്യം, പെരുമാററ ചാതുൎയ്യം, പൊതു സ്വഭാവം, പ്രത്യുല്പന്ന മതിത്വം തുടങ്ങിയ നിരവധി കാര്യങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കാനുള്ള മാൎഗ്ഗമാണ് ഇൻൎറർവ്യൂ.

ഉദ്യോഗത്തിൽ പ്രവേശിച്ചുകഴിഞ്ഞാൽപിന്നെ കുറെക്കാലം പരിശീലനമായിരിക്കും. പരിശീലനക്കാലത്ത് നല്ലപോലെ പ്രയത്നിക്കുകയും, അതിൻെറ അന്ത്യത്തിലുള്ള പരീക്ഷ പ്രശസ്തമായി പാസ്സാകുകയും ചെയ്യുന്നവരുടെ കാര്യം അധികാരികൾ പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധിക്കുകയും, പ്രമോഷനിൽ അവൎക്ക മുൻഗണന നൽകുകയും ചെയ്യുന്നതാണ്. ദീൎഘകാലം സേവനം അനുഷ്ഠിച്ചവരുടെ സ്വന്തക്കാൎക്ക് റെയിൽവേ നിയമനത്തിന് മുൻഗണനയുണ്ടെന്ന കാര്യം പ്രത്യേകം സ്മരണീയമാണ്. സത്യസന്ധമായ സേവനത്തിനുള്ള അംഗീകാരവും ആനുകൂല്യവുമാണത്.

റെയിൽവേ ജീവനക്കാരുടെ സേവനവ്യവസ്ഥകൾ മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിന് ഇന്ത്യൻ റെയിൽവേ അധികാരികൾ സദാ ജാഗരൂകരാണ്. ഇതിനുവേണ്ടി ചെലവാക്കുന്ന ധനം ആണ്ടുതോറും കൂടിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയാണെന്ന് ചുവടേ കിണിച്ചിരിക്കുന്ന കണക്കിൽനിന്നും മനസ്സിലാക്കാം.

Staff Welfare Expenditure

ആണ്ട്	ജീവനക്കാരുടെ എണ്ണം	ചെലവ് (രൂപാകോടിക്കണക്കിൽ)	ആളൊന്നുക്ക് ശരാശരിചെലവ്	Staff welfare-നു മാത്രം ചെലവ് (രൂപാകോടിക്കണക്കിൽ
1950–51	9,13,553	113.82	1,263	3.11
1955–56	10,24, 828	148.22	1,476	5.03
1960–61	11,57,018	205.24	1,799	9,68
1963–64	12,70,154	248.45	1,994	13.57

റെയിൽവേസവ്വീസിലെ ശമ്പളം മററു സവ്വീസുകളെക്കാൾ അല്പമെങ്കിലും മെച്ചമാണ്. പുറമേ സൗജന്യവാസസ്ഥലം, സൗജ

ന്യയാത്രാ സൗകര്യം തുടങ്ങിയ നിരവധി ആനുകൂല്യങ്ങളും ഉണ്ട്. രാജ്യത്തിന്റെ ജീവനാഡികളായ റെയിൽവേകൾ അഹോരാത്രം കാത്തുസൂക്ഷിക്കുകയും കൃത്യമായി ഇരുപത്തിനാലു മണിക്കൂറും സേവനം നടത്തുകയും ചെയ്യുന്ന റെയിൽവേ ജോലിക്കാർ അനർഘമായ രാഷ്ട്രസേവനമാണ് അനുഷ്ഠിക്കുന്നത്.

സേവനമാണ് ലക്ഷ്യം

ഇൻറർവ്യൂ നടത്തുന്ന ഉദ്യോഗസ്ഥൻ: റെയിൽവേയിൽഉദ്യോഗത്തിനു ശ്രമിക്കാൻ പ്രത്യേക കാരണം വല്ലതുമുണ്ടോ ?

ഉദ്യോഗാർത്ഥി: ആത്മാർത്ഥമായ സേവനത്തിലൂടെ റെയിൽവേ അപകടങ്ങൾ ഒഴിവാക്കുകയും രാഷ്ട്രസേവനം അനുഷ്ഠിക്കുകയും ചെയ്യാമെന്ന ആഗ്രഹമുണ്ട്

(അയാൾക്ക് നിയമനത്തിന് മുൻഗണന ലഭിച്ചു.)

R. V. M. PRESS, TVM.


Date